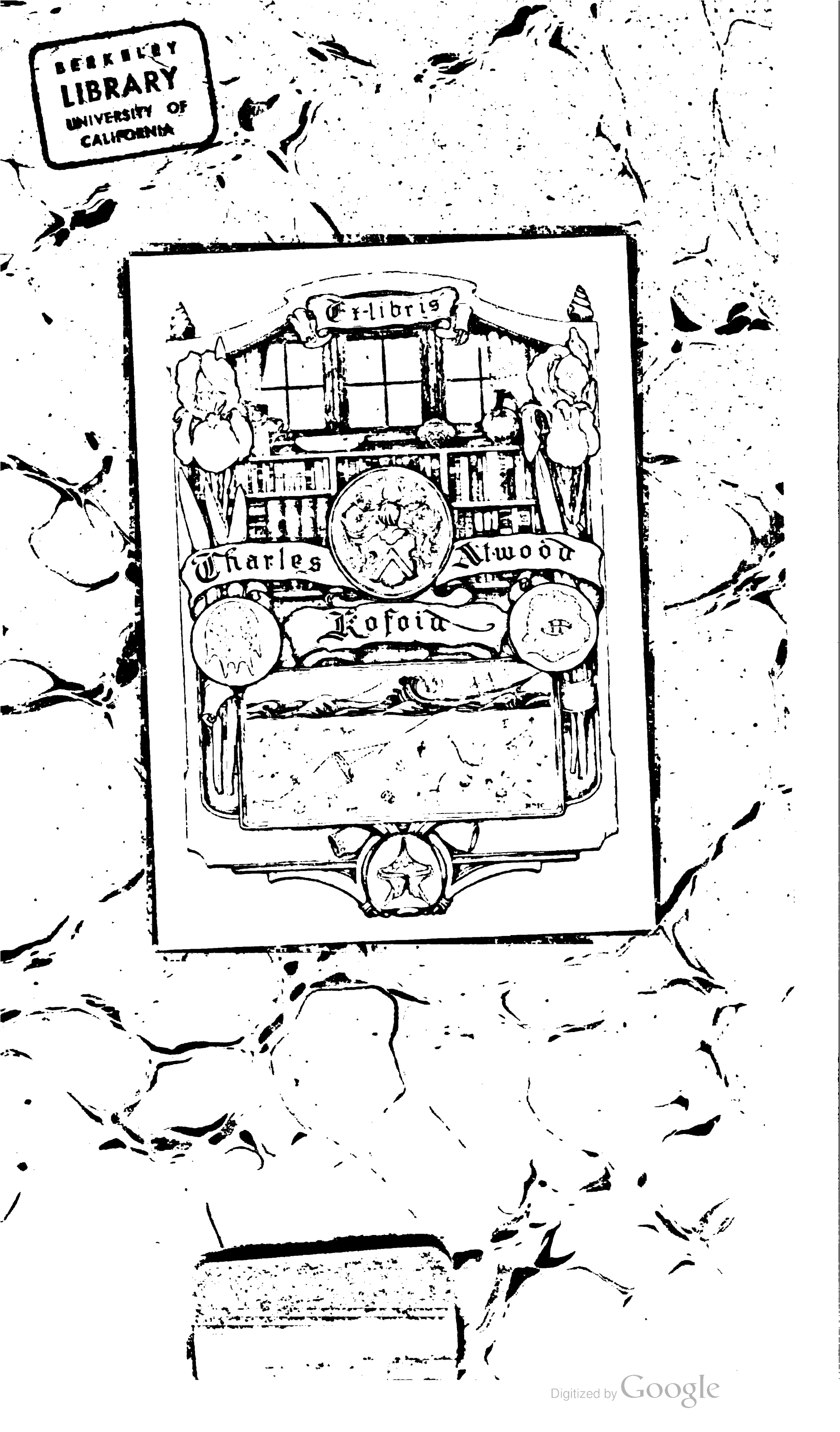



BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA
Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid





GUIDE

DU

PLANTEUR DE CANNES

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR.

Du bétail en ferme. | Extraits des œuvres de Jacques Bujault.
Amendements et prairies. | (*Épuisés.*)

Traité pratique de la culture et de l'alcoolisation de la betterave. Résumé complet des meilleurs travaux faits jusqu'à ce jour sur la betterave et son alcoolisation. Troisième édition, revue et augmentée, avec bois dans le texte.

Traité complet d'alcoolisation générale. Cet ouvrage, dont deux éditions ont été épuisées, se trouve entièrement refondu dans la *première partie* du *Guide théorique et pratique du fabricant d'alcools et du distillateur.*

Le Pain par la viande. Organisation de l'industrie agricole. 1 vol. in-8° de 178 pages, 1853. (*Épuisé.*)

Traité théorique et pratique de la fermentation, dans ses rapports avec la science, les arts et l'industrie.

Guide pratique de chimie agricole. Leçons familières sur les notions de chimie élémentaire utiles aux cultivateurs, et sur les opérations chimiques les plus nécessaires à la pratique agricole. 1 vol. in-18 de 388 pages, avec bois dans le texte, 1858. (*Épuisé.*)

Précis de chimie pratique, ou *Éléments de chimie vulgarisée.* 1 vol. in-18 de 628 pages, avec bois dans le texte.

Guide théorique et pratique du fabricant d'alcools et du distillateur. L'ouvrage le plus complet qui existe sur la matière, comprenant : *l'alcoolisation, l'œnologie, la distillation, la rectification, la fabrication des vinaigres et des liqueurs;* 3 forts volumes in-8°, avec de nombreuses gravures dans le texte. Les trois volumes peuvent être achetés séparément.

Guide pratique du fabricant de sucre. Trois volumes in 8°, avec de nombreuses gravures dans le texte.

La Vigne. Leçons familières sur la gelée et l'oïdium, leurs causes réelles et les moyens d'en prévenir ou d'en atténuer les effets.

La Vigne et son phylloxère. Exposé de la vérité sur la maladie de la vigne.

Le Choléra. Causerie intime avec tout le monde sur les causes, la prophylaxie et la guérison des maladies typhiques.

Question des Sucres. Mémoire sur la situation faite à l'industrie sucrière.

Les Antilles françaises. Observations sur la Martinique, 1er fascicule.

En préparation.

La Folie du microbisme. Arguments et preuves contre la théorie de l'infection microbique.

Les Industries coloniales. Étude technique et pratique sur les industries praticables dans les colonies.

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT. — MESNIL (EURE).

GUIDE

DU

PLANTEUR DE CANNES

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE

DE LA

CULTURE DE LA CANNE A SUCRE

PAR

N. BASSET

AUTEUR DU *GUIDE DU FABRICANT DE SUCRE, ETC.*

PARIS

CHALLAMEL ET C[IE], ÉDITEURS

LIBRAIRIE COLONIALE

5, RUE JACOB, ET RUE FURSTENBERG, 2

ET CHEZ L'AUTEUR, 58, RUE TRUFFAUT

1889



GUIDE

DU

PLANTEUR DE CANNES.

INTRODUCTION.

La culture de la canne à sucre a déjà été l'objet de travaux assez nombreux, parmi lesquels on doit citer principalement l'ouvrage, déjà ancien, de Léonard Wray (1), dans lequel on peut trouver d'excellentes choses, et celui de M. A. Reynoso (2), dont la dernière édition (1878) représente le compendium de ce qui a été dit sur l'agriculture de la canne.

D'autres ouvrages moins importants ont traité de la culture de la canne à sucre et moi-même, dans le premier volume du *Guide du fabricant de sucre*, j'ai écrit un résumé de la culture de la canne, destiné à compléter un cadre déjà fort étendu, et à combler une lacune dont les fabricants auraient pu apprécier l'importance. En effet, sans des notions précises et suffisantes sur la nature d'une plante dont on doit transformer les prin-

(1) *The Practical sugar Planter*, 1848.
(2) *Ensayo sobre el cultivo de la caña de azucar*, 1878.

cipes, sans la connaissance de ses exigences culturales, il est bien difficile de se faire une idée nette des conditions de la fabrication que l'on a entreprise.

Je citerai cependant encore, en dehors de nombre d'autres publications, les travaux de M. Delteil et de M. Boname, édités par la *Librairie coloniale*, qui sont empreints d'un grand esprit d'observation, et dont la lecture peut être d'une très haute utilité pour les planteurs et les fabricants (1).

Il y a fort peu d'usiniers, dans la réalité, qui connaissent la plante sur laquelle repose leur industrie et à laquelle ils demandent leur fortune. Tel fabricant de sucre de betterave a vu la racine saccharifère, au sortir du silo, à la râpe; mais il n'a pas la première idée des soins qu'elle requiert pour devenir une racine riche en sucre et d'un rendement cultural rémunérateur. C'est bien autre chose encore dans les pays où l'on récolte la véritable plante sucrière, la cannamelle, et l'on peut dire hardiment, sans crainte d'erreur, que, dans ces climats favorisés, la nature a tout fait pour le progrès de la sucrerie, tandis que le planteur et le manufacturier font tout ce qu'ils peuvent pour anéantir la canne, ou, tout au moins, pour en faire une plante de réaction et de retour à la sauvagerie.

Dans ces contrées, chacun se paie de mots incompris, les répète, les commente, se croit devenu quelqu'un lorsque la leçon est sue, et finit par se persuader que la chose est arrivée. Les théories les plus renversantes trouvent des adeptes convaincus; les pratiques les plus insensées rencontrent des partisans et des imitateurs. Au rebours, tout ce qui est rationnel et intelligent n'attire pas de créance et peu de praticiens consentent à expérimenter les meilleures choses.

Tout cela tient à une foule de raisons dont les principales sont fort tangibles.

Il se présente deux circonstances fort nuisibles dans la vie coloniale, aussi bien en Afrique et en Asie que dans le Nouveau Monde. La première gît dans l'absence des véritables intéressés,

(1) La *Canne à sucre*, par A. Delteil (Paris, Challamel aîné 1835), et *Culture de la canne à sucre à la Guadeloupe*, par Ph. Boname (Paris, même librairie, 1888).

des propriétaires; la seconde dépend de la valeur des sous-ordres. Cette double question sera étudiée avec les développements qu'elle comporte. En attendant, qu'il me soit permis de dire que la plupart des hommes qui possèdent des territoires plus ou moins vastes dans les pays d'Outre-mer, ne savent rien, ou peu de chose, des nécessités agricoles et que, à distance, ils ne peuvent juger ou apprécier sainement les mesures à prendre. Souvent même, fussent-ils sur les lieux de production, leurs connaissances agronomiques, beaucoup trop superficielles, ne leur permettraient pas de porter remède à la plaie qui les dévore. Je veux parler des intermédiaires agricoles, de ceux qui, investis d'une confiance aveugle et souvent imméritée, n'ont d'autre but que de s'enrichir aux dépens de ceux qui les emploient. Pour un régisseur probe et intelligent, possédant les notions de l'art champêtre dans ses applications aux différences des climats et des sols, on en voit dix qui sont absolument incapables, et ne procèdent que par les données d'une routine aveugle. Ceci sera démontré de la façon la plus irréfragable.

Les prétextes ne manquent jamais, non seulement pour ne faire parvenir aux propriétaires que des revenus dérisoires, mais encore pour leur soutirer de l'argent. Aujourd'hui, c'est la crise que l'on invoque; demain, ce sera la sécheresse ou l'inondation; après-demain, le manque de bras; mais jamais on ne sera à court.

Dans certaines contrées sucrières, où les propriétaires sont autochtones ou fixés à demeure, la faute n'est pas de même nature, au moins dans la plupart des cas; mais, alors, ces propriétaires sont tout à fait ignorants des choses de culture, ou ils ne connaissent que des théories dont l'application devient fort souvent désastreuse.

Et cependant, il y a de magnifiques résultats à obtenir, malgré les déclamations et les plaintes plus ou moins motivées. Certes, ce n'est pas moi qui me poserai en défenseur des mesures gouvernementales ou législatives, le plus souvent ineptes et irréfléchies; mais je ne pense pas que les récriminations et les jérémiades mendiantes fassent produire mille kilogrammes de plus à l'hectare.

Sous ce point de vue, la situation est fort claire, au moins dans les colonies créées par les États européens. Les gouvernements, pénétrés de l'importance des sacrifices faits pour la colonisation, sont avides d'en récolter les fruits, et il faut, par tous moyens, que cela *rapporte*. De là, des mesures fiscales inopportunes et intempestives, qui prennent facilement un caractère vexatoire, sous la direction de ceux qui sont chargés de certaines missions administratives. Je n'accuse personne, quant à présent; mais, quand il conviendra de le faire, je n'hésiterai pas un instant, et je ferai voir que nulle sottise n'a été oubliée parmi les sottises à faire.

De leur côté, les colons, habitués, dans l'origine, à tout recevoir de la mère-patrie, ne consentent qu'avec difficulté à lui rendre l'équivalent de ce qu'elle a fait pour eux ou leurs auteurs, et il semble que, malgré leurs prétentions à l'autonomie, leur fierté les abandonne quand il s'agit de tendre la main et de solliciter la métropole.

Ceci s'applique surtout aux colonies françaises, qui sont ballottées entre les passions les plus opposées. Dans le courant actuel, il s'est établi une situation aussi triste que bizarre, dont la solution est le secret de l'avenir. Une libération mal conçue a créé la ridicule ambition des métis, de ceux qu'une demi-instruction a quelque peu dégrossis; mais elle a plongé les travailleurs dans la misère de la dépendance la plus complète. Ils sont libres, c'est vrai; mais cette liberté leur ôte la sécurité et les place dans des conditions presque intolérables.

Qu'une baisse commerciale s'établisse sur les produits, que des accidents climatériques surviennent, que l'on ait à subir une récolte médiocre, on entend un concert de réclamations qui rappelle trop souvent les croassements des grenouilles de la fable. On en veut au gouvernement de ce qu'il fait et de ce qu'il ne fait pas; on voudrait profiter, sans en faire part à l'État, de la prospérité et de ses conséquences; mais on veut qu'il supporte les résultats adverses. Si les gouvernements sont loin de faire ce qu'ils doivent, il s'en faut de beaucoup pourtant qu'on ait le droit de réclamer éternellement des sacrifices onéreux qui ne sont, parfois, que des palliatifs.

Cette situation anormale n'aurait plus aucune raison d'être si l'idée dominante des colons se portait vers le travail agricole, industriel ou commercial, dirigé par des notions sérieuses et par le bon sens ; elle cesserait également, si les législateurs et les gouvernants étaient pénétrés des fortes pensées inspirées par la justice et l'équité.

En principe, toute colonie doit être assimilée à l'État dont elle dépend. Ses productions doivent être soumises à l'équivalence avec les produits similaires de la métropole; elle doit être protégée contre l'étranger, toujours dans les conditions de l'équivalence, et elle doit être l'objet de toutes les concessions possibles. Or, il existe, malheureusement, dans les conseils métropolitains, dans les assemblées législatives, dans les administrations, des intérêts opposés à ces règles d'honnêteté. Ainsi, à propos du sucre, j'ai fait voir, à diverses reprises, que la raffinerie est l'ennemi de la production, qu'elle exploite sans honte et sans vergogne. J'ai démontré que c'est à la raffinerie seulement que profite le défaut d'équivalence, que la soustraction des mélasses à l'impôt, celle des produits des *sucrateries*, la libre admission, sans surtaxe, des coloniaux étrangers, rendent les raffineurs maîtres de la situation et perpétuent le marasme de nos colonies. D'autres aussi se sont adonnés à cette tâche bien inutile, et rien n'a prévalu contre la situation prise par cette superfétation industrielle des raffineurs. La puissance de l'argent s'est dévoilée cyniquement dans cette occasion et le parasite de la sucrerie continue ses ravages.

D'un autre côté, et pour ne pas s'appesantir plus longuement sur une infamie, on doit jeter un coup d'œil sur l'exagération de l'impôt appliqué à la sucrerie. Le sucre est une matière alimentaire de première nécessité. Sans réclamer une indemnité complète, on peut dire qu'une taxe de vingt-cinq francs devrait être considérée comme très suffisante, sous la condition de poursuivre le produit sous toutes ses formes et de ne pas faire aux raffineurs une situation telle qu'ils bénéficient de plusieurs centaines de millions sans profit pour l'État ni pour les consommateurs, par la plus scandaleuse complaisance dont l'histoire fasse mention. Il ne s'agit pas d'actionnaires, mais bien de l'intérêt

du pays. Or, on a objecté la nécessité des recettes du budget... Cette objection est-elle bien sérieuse? Il suffit, pour se convaincre du contraire, de parcourir les tarifs des douanes à l'entrée, c'est-à-dire à l'importation, et l'on verra que, par la seule application du principe fondamental de l'équivalence, ou de l'*égalisation* des produits importés avec les similaires indigènes devant le marché, les recettes du Trésor peuvent se majorer d'une somme énorme, sans injustice.

Quoi qu'il en soit et malgré les mauvais éléments qui s'accumulent, malgré les avidités et les rapacités, la production agricole de la canne à sucre peut encore être avantageuse et rémunératrice, pourvu que les producteurs se décident à appliquer à cette plante les soins culturaux qu'elle réclame impérieusement. Il ne peut être question des billevesées et des conceptions fantaisistes de certains rêveurs, qui voudraient voir disparaître la canne des cultures coloniales, et qui parlent de la remplacer par tel ou tel autre végétal hypothétique. Il convient de laisser de côté le chanvre chinois et de ne pas accorder à ses partisans une attention exagérée. On peut, en effet, répondre en quelques lignes aux enthousiastes du *ramie*. Cette plante filamenteuse ne peut répondre qu'à des besoins limités comparativement à la canne; elle requiert une culture soignée et n'apporte aucune diminution de travail cultural. Son traitement industriel est encore à créer. Enfin, que l'on cultive le *ramie* si l'on veut, comme culture annexe; ce n'est pas une raison pour prêcher l'abandon de la canne.

Le motif de cette malencontreuse campagne n'est pas là. Il se trouve dans l'idée autonomiste caressée par les métis de nos colonies, qui voient dans leurs songes l'exemple de Santo-Domingo et veulent, à tout prix, devenir *les maîtres* par l'expulsion des Européens. Les uns la demanderaient volontiers à la force brutale; les autres, plus calmes et aussi dangereux, invoquent l'immense plaisanterie de la *sueur du peuple*, veulent faire croire aux travailleurs qu'ils auraient moins de mal à cultiver autre chose que la canne. Le but est le même.

Il faut pourtant voir les choses ce qu'elles sont.

La canne à sucre donne moins de peine à l'homme de la

terre que les plantes accessoires; elle est plus assurée à la récolte et au rendement, et elle est plus à l'abri d'ennemis moins nombreux. Le café, l'indigo, le cacao ont presque disparu de nos cultures coloniales. Pourquoi? Cela sera dit. La canne est restée et elle restera, parce que, si la France, après de terribles revers, peut être amoindrie par ses ennemis, du moins elle ne tolérera pas que *ses sujets*, ses redevables, la diminuent et cherchent à la spolier par une voie ou une autre...

Il manque aux cultivateurs de cannes, dans les Antilles, en Algérie, aux Indes, comme dans les autres pays à cannes, de connaître la canne, sa nature et ses besoins, en dehors des systèmes et des erreurs voulues par intérêt ou par vanité. Il leur manque de connaître leur sol, les améliorations dont il est susceptible, de posséder la question des assainissements, des amendements, des engrais; celle des labours, des façons, des travaux d'entretien; celle surtout qui se rapporte à la pérennité du plant et à l'assolement; celles qui sont relatives aux influences climatériques ou atmosphériques; en un mot, il leur manque d'être des cultivateurs, des agriculteurs, spéciaux à la canne peut-être, mais habiles sous ce rapport.

Veut-on leur faire trouver cela dans les livres de pure technologie? L'affirmative me paraît bien difficile. Les mots scientifiques, mal digérés, mal compris, appliqués sans discernement, les systèmes personnels, les théories intéressées ne semblent pas de nature à combler une telle lacune.

L. Wray a écrit en anglais. Le livre de M. A. Reynoso est en espagnol. Le premier s'est autant occupé de la fabrication à l'*équipage*, plus ou moins améliorée, et de la rhumerie, que de la culture. Le second, au contraire, ne s'est donné pour objectif que la culture de la canne à sucre, mais la facture de son ouvrage, spécialement conforme au génie espagnol, serait difficilement compréhensible pour les lecteurs français, anglais, ou autres, qui éprouveraient une certaine fatigue pour en extraire la quintessence analytique. Ce n'est pas un reproche à faire à cet écrivain remarquable, qui a dû, nécessairement, écrire pour les siens; mais il n'en résulte pas moins que son livre ne peut présenter une utilité complète que pour les lec-

teurs familiarisés avec la redondance espagnole. Il y a beaucoup de science agricole dans le travail de M. Reynoso; malheureusement, la phraséologie ibérique en couvre et en dissimule souvent le vrai mérite et les bonnes choses qu'on est obligé de rechercher, au lieu de les percevoir presque en dehors de la volonté.

Pour le lecteur praticien, il faut que l'enseignement n'apparaisse que le moins possible; il faut que la lumière se fasse devant ses yeux presque malgré lui-même, et qu'il voie sans être obligé de regarder. Ce n'est pas à lui qu'il faut demander l'emploi du microscope à la lecture; il doit voir vite et savoir promptement, puisque voir c'est savoir. Je ne connais pas un écrivain qui ait eu le talent de *faire voir* par les aveugles aussi bien que ce grand Jacques Bujault, auquel il est actuellement projeté d'élever à Melle une statue retardataire. J'ai bien essayé de pasticher la manière de cet étonnant styliste de la charrue dans ma *Chimie de la ferme,* qui a dû son succès à cette forme empruntée; mais je dois avouer que je me suis toujours senti bien loin de ce modèle glorieux.

En pensant donc à écrire le *Guide du planteur de cannes,* je n'ai nullement songé à me faire le concurrent de personne. J'ai voulu tracer, pour les producteurs de cannes, un résumé technique et pratique de ce qu'ils doivent savoir et faire pour augmenter leurs chances de réussite, et j'ai décidé d'employer le langage de tout le monde, la forme la plus simple et la plus compréhensible qu'il m'ait été donné d'atteindre. Puissé-je avoir réussi!

Malgré la répugnance que la vérité inspire aux gens dont l'intérêt est de mentir, quelle que soit leur caste, leur origine, ou leur couleur, depuis le grand seigneur, dans son riche hôtel ou sous une luxueuse vérandah, jusqu'au nègre éclopé, dans son misérable ajoupa, je me suis toujours attaché à cette suprême beauté du vrai, et je n'ai pas sacrifié aux idoles les plus adulées. Peu importe que les théories, les idées et les pratiques de tel ou tel soient vantées et préconisées par tous ou beaucoup, je les récuse et je les attaque, suivant mon pouvoir, aussitôt que ma certitude est faite et que j'y vois le mensonge,

le charlatanisme et la réclame. Cette impérieuse nécessité du vrai, je l'éprouve davantage encore s'il se peut, dans l'étude des questions agricoles, car il me semble voir un crime dans le fait de présenter volontairement, *ou bêtement*, l'erreur aux hommes de la terre. Là est le secret de ma rancune contre des gens que j'ai fort peu vus, mais dont les doctrines nuisibles et fausses m'ont toujours fait horreur. Je ne les nommerai pas ici. Qu'ils restent confits dans la sotte gloriole qu'ils ont cherchée au détriment de *tout ce qui peine, souffre et geint,* ce n'est pas moi qui les troublerai dans leur quiétude. Mais je ne les suivrai pas dans une voie funeste au progrès. Je dirai : *cela est vrai,* ou : *cela est faux,* suivant que ma conviction sera assise dans un sens ou dans l'autre, en prenant pour règle invariable l'intérêt du sol et le bien-être de celui qui le cultive.

Les questions économiques ne resteront pas étrangères à cet ouvrage, car l'économie est la première qualité du cultivateur. Mais ces questions ne peuvent bien être étudiées que par les détails, et ils seront fournis sur pièces authentiques. Un mot seulement pour en faire comprendre la gravité : l'hectare de terre, cultivé en betteraves, coûte, en France, de 150 à 160 francs; la même superficie, cultivée en cannes, coûte, aux Antilles, de 800 à 1,200 francs!

On a donné pour raison de cet état de choses navrant, la pénurie des travailleurs. Cette raison est inexacte. Il en est de même de celle tirée de l'apathie des nègres. Les travailleurs ne manquent pas, quoi qu'on en dise. Mais partout où l'homme n'a pas intérêt à travailler, il ne travaille pas. M. X... ne veut payer ses travailleurs que *quinze sous*... Ils lui en donnent pour moins de quinze sous. Cela est humain et sans réplique. Quant à l'apathie, je puis affirmer, pour l'avoir vu, que le nègre travaille autant que nos paysans d'Europe, lorsqu'il a un motif de le faire, et cela, malgré la chaleur tropicale, malgré tout ce qui l'invite à ne rien faire. Cette idée recevra ses développements.

La principale cause de la cherté culturale dans les pays chauds repose sur l'emploi inconsidéré de géreurs ou régisseurs, de directeurs, de commandeurs, et d'une armée d'employés dont

l'utilité est loin d'être démontrée. Cette partie du personnel cultural appelle des réformes capitales.

Sans aucun doute, le travail matériel, physique, est pénible pour les Européens transplantés dans les pays chauds; le travail intellectuel même est parfois au-dessus de leurs forces, lorsqu'ils sont courbés par la maladie et abattus par la fièvre; mais, en somme, ce sont eux qui rendent encore le plus de services par leur activité et leur intelligence. Les indigènes de toute couleur, les acclimatés, en sont arrivés à la doctrine européenne de nos modernisés : le moins de travail possible pour la plus grande somme de gain.

Que le lecteur n'aille pas croire à l'exagération. Depuis l'éphèbe de quinze ans jusqu'à l'homme fait, tous rêvent l'emploi, la fonction, où ils pourront commander et n'obéir que le moins qu'ils pourront. Travailler, c'est bon pour les autres...

J'ai eu l'occasion de voir de près des maîtres et des propriétaires, les uns restant systématiquement éloignés de leurs propriétés et les faisant gérer par toute sorte de gens, y compris des plumitifs du papier timbré, dont l'astuce leur est parfois indispensable pour parer aux ennuis par des expédients plus ou moins acceptables, les autres allant de loin en loin *faire un tour,* un petit voyage d'agrément ou de plaisir, sous le prétexte de voir par leurs propres yeux ce qui se passe dans leurs affaires. La vérité est que ni les uns ni les autres n'ont le sens de ce qu'il convient de faire, qu'ils ont été mal élevés, instruits de choses inutiles, et qu'ils sont ignorants de tout ce qui peut grandir l'esprit humain. Les exceptions sont si rares qu'on est porté à les admirer.

Et ces gens-là sont tellement pénétrés de leur mérite individuel, tellement convaincus de leur omniscience, qu'ils préfèrent s'en prendre à tout et à tous de leurs mécomptes, plutôt que de reconnaître leur sottise et leur nullité. Ils croient que des parchemins moisis ou des titres de propriété tiennent lieu de savoir et d'intelligence, et ils agissent et parlent en conséquence. S'ils se contentaient de mentir par habitude, de divaguer sur l'art militaire ou la politique, de rechercher les honneurs de la vertu en sacrifiant à tous les vices, on pourrait passer

avec dédain devant de tels hommes, et ne tenir aucun compte de leurs inepties. Mais le mal est plus grand. En machines mal remontées, ils parlent de la science qu'ils ne comprendront pas et qui leur sera toujours étrangère; ils déraisonnent sur l'agriculture et ils entendent imposer à la pratique les rêveries insensées de leur imagination malade. Et les dépendants courbent la tête, malgré toute leur *reluctance* intérieure; ils ont besoin de leurs emplois pour vivre. Et cela sans parler des sinécures!

La plaie des pays à cannes est dans cette situation surtout, bien plus que dans la baisse des sucres. Cela est tellement vrai que les prix de revient offrent des différences monstrueuses. J'ai comparé tout à l'heure la dépense culturale de la betterave à celle de la canne. Je pourrais aller plus loin; mais je me contente de dire, en terminant cet avant-propos, que, si la canne était normalement ramenée au prix cultural de sa rivale, ce qui est facile, le prix de revient agricole tomberait à moins de *sept francs* aux mille kilogrammes de canne, en dehors des frais d'usine. Cette proposition sera démontrée par des chiffres pris sur les lieux de production.

LIVRE I.

NOTIONS GÉNÉRALES D'AGRICULTURE.

CHAPITRE I.

Caractères de la vie en général, et de la vie végétale en particulier. Nutrition et aliments. — Sève végétale. — Germination.

Lorsqu'on observe avec quelque attention les *animaux* et les *plantes*, à la fois dans leur composition et leurs fonctions, on découvre, non seulement les différences capitales qui séparent les *minéraux* des *corps organisés*, sous le rapport des éléments qui les constituent, mais encore un nouvel ordre de phénomènes qui caractérisent la *vie*. Et il importe de ne pas confondre la vie avec l'existence. Exister, c'est être. La roche existe; elle est; mais elle ne vit pas, dans le sens que les observations modernes ont délimité.

§ 1. — De la vie.

Les phénomènes constatés dans les êtres vivants dépendent des *propriétés vitales* ou *dynamiques* des *éléments anatomiques*, entièrement différents des *éléments chimiques* dont sont formés les minéraux ou les *corps bruts*.

Dans ceux-ci, tout est sous la dépendance de faits géométriques ou mécaniques. Dans ceux-là, tout réside dans une force

motrice particulière, un état dynamique spécial. On peut dire simplement que ***la vie est le mouvement.*** Une définition plus rigoureuse est celle-ci :

« La vie consiste dans le mouvement moléculaire, continu, général, de composition et de décomposition, présenté par les êtres organisés. »

Il est assez évident, d'après cette définition, que les compositions et les décompositions, dans les corps vivants, relèvent de la chimie dans un sens général; mais ce mouvement diffère essentiellement de celui qu'on remarque dans les corps bruts, par sa continuité même, et par l'antagonisme entre la composition et la décomposition, entre l'accroissement et le décroissement, qui forme la caractéristique des propriétés vitales. Cet antagonisme continu, cette lutte incessante n'est pas seulement observable dans l'ensemble des ***organismes***, mais encore dans leurs éléments mêmes.

Les ***éléments anatomiques*** ou ***séparables*** des corps organisés, pouvant être ramenés à des ***unités***, et les ***tissus,*** qui sont formés par le groupement de ces éléments, donnent naissance à des ***systèmes*** ou des groupements d'un même tissu, à des ***organes,*** ou instruments plus ou moins complexes, adaptés à un but spécial, et formant des ***appareils,*** destinés à accomplir certaines ***fonctions*** ou certains actes dans des ***milieux*** déterminés.

La ***biologie,*** ou étude de la vie, s'occupe donc de connaître les fonctions dans les corps vivants par l'observation des organes, et les organes par les fonctions. Mais il convient d'ajouter que cette étude ne peut être fructueuse que si elle tient le plus grand compte des ***milieux*** et des causes extérieures de modification qui peuvent agir sur les organismes.

Le phénomène primaire de la vie consiste dans la ***composition,*** dans l'accroissement, dans la ***nutrition.***

En général, ***les animaux absorbent de l'oxygène*** et dégagent de la ***chaleur*** en produisant de l'***eau,*** de l'***acide carbonique,*** et rejetant de l'azote. Ils sont surtout des appareils d'***oxydation,*** de ***combustion,*** des sources de chaleur et de travail mécanique.

Les ***plantes,*** au contraire, sont plutôt des appareils de ***réduction,*** c'est-à-dire de ***désoxydation,*** ou de séparation de l'oxygène.

Au lieu de brûler les éléments combustibles qu'elles absorbent, elles éliminent le *comburant,* l'agent principal de la combustion, pour s'approprier le carbone de l'acide carbonique. Dans plusieurs transformations, elles fixent l'oxygène sous une forme ou sous une autre.

Elles puisent leur *azote* dans les excrétions ou les résidus de l'animalité. On peut voir, dans le cercle décrit par la vie, que si l'animal vit de plantes ou d'autres animaux, dont il brûle les éléments pour rejeter des produits de combustion, le végétal s'empare de ces produits, les élabore, et en fabrique de nouveaux combustibles, à l'usage de l'animal. C'est le règne végétal qui organise la matière brute, la modifie de manière à la mettre à la disposition de l'animal, le destructeur universel, qui fait repasser l'organisme végétal à l'état inorganique.

Ces faits généraux ouvrent le plus magnifique aperçu sur le rôle des corps bruts, des plantes et des animaux, et sur cet ensemble merveilleux de transformation, de composition et de décomposition qui font passer la nature inorganique sous la forme végétale, laquelle est le nutriment de l'animal, qui est chargé de la ramener au point de départ initial, afin que l'éternel mouvement se continue ininterrompu.

Les théories hasardées par beaucoup, dans ces derniers temps, sur les origines de la matière brute ou de la matière organisée, n'ont pas à trouver place ici. Il me suffira de dire que l'homme raisonnable ne peut croire à *l'effet sans cause* et que, dans toutes les fantaisies, même les plus échevelées, on est toujours obligé d'assigner une cause aux effets que l'on constate. Que cette cause soit la véritable ou non, qu'elle soit compréhensible et nettement définie, ou vague et indéterminée, il y en a *une quelconque,* et il ne me paraît pas utile d'en exiger davantage. L'ancien adage portant que tout être vivant naît d'un *œuf,* ou d'une *cellule,* semble devoir satisfaire les plus difficiles, puisque la cause de la formation primordiale de la cellule leur reste pour motiver leurs discussions et leurs recherches.

Linné, dans une phrase restée justement célèbre, disait : « Les minéraux croissent; les végétaux croissent et vivent; les ani-

maux croissent, vivent et sentent. » Cette pensée, admirable de concision, serait complète, s'il y était fait mention de la *naissance*, de la *production*, car *tout naît* dans la nature. Sans chercher cependant à apprécier ce qu'il y a de fondé dans l'organisation d'une *matière muqueuse*, qui serait le point de départ de la *cellule*, on peut se borner à admettre que la plante naît d'une cellule.

La masse végétale est formée de *tissu cellulaire*, c'est-à-dire qu'elle est un agrégat de *vésicules* ou cellules transparentes contiguës. Il existe des plantes formées d'une cellule simple et unique. La contiguïté de deux cellules voisines n'entraîne pas nécessairement leur adhérence et, souvent, elles sont séparées par des espaces libres désignés sous le nom de méats intercellulaires.

On conçoit facilement que la multiplication des cellules soit la base fondamentale de l'accroissement des végétaux. Cette multiplication s'opère, le plus habituellement, par une sorte de *bourgeonnement herniaire* sur la face extérieure ou intérieure des cellules; parfois elles se divisent en plusieurs portions qui s'isolent, s'accroissent et acquièrent graduellement la forme normale.

§ 2. — Nutrition des plantes.

Les *organes de nutrition* nécessaires ou utiles à la vie végétale sont assez nombreux et complexes. En voici l'indication sommaire:

Organes de reproduction. — L'organe sexuel est la *fleur*, qui est *mâle, femelle* ou *hermaphrodite*. La fleur complète est hermaphrodite. Elle est formée d'un *calice* ou enveloppe extérieure *verte*, et d'une seconde enveloppe, la *corolle*, diversement colorée. Le calice est formé de parties distinctes qui sont les *sépales*. Les portions de la corolle sont les *pétales* de la fleur. Dans l'intérieur de la corolle, les *organes mâles*, en filaments déliés, sont surmontés par les *étamines* ou réservoirs de la poussière fécondante, ou pollen. Ces réservoirs, en forme de petites bourses, sont les *anthères*. L'organe femelle, le *pistil*, unique ou multiple, renfermant un petit canal de communication avec

les *ovules*, porte une sorte de bourrelet qui est le *stigmate*. Les ovules sont contenus dans les *ovaires*, dont les enveloppes doivent constituer le *fruit* après leur développement régulier.

La *fécondation* des *ovules* a lieu lorsque le pollen des anthères a touché le stigmate du pistil, et les ovules fécondés poursuivent leur évolution pour passer à l'état de *graines* ou de corps reproducteurs.

Les *bourgeons* peuvent être aussi des organes de reproduction, soit qu'ils existent sur les tiges ou les branches, ou sur des *tubercules* ou des *rhizomes*...

La comparaison des graines et l'examen de la fleur servent de base à la classification des plantes, et l'on complète ces données par l'étude de la nature même du tissu végétal. Je ne dirai que peu de mots sur cette idée de classification.

Les plantes qui portent des fleurs visibles et apparentes sont des végétaux *phanérogames;* les autres sont des *cryptogames*. Les plantes phanérogames sont dites *vasculaires* parce qu'elles présentent des *vaisseaux* et du tissu cellulaire. Elles ont des feuilles, une racine, une tige, et les graines sont pourvues d'un *réservoir de matière nutrimentaire,* simple ou double, nommé *cotylédon*.

Les *phanérogames* sont donc les plantes à fleurs visibles, à tissu cellulaire et vasculaire et à graines cotylédonées (monocotylédones, ou dicotylédones). Les *cryptogames* n'ont pas de fleurs visibles; elles n'ont pas de vaisseaux et sont dites *cellulaires;* elles n'ont pas de cotylédons...On voit aisément les grandes divisions ou classes qui résultent de ces observations, et qui se subdivisent en familles, en espèces, en variétés et individus.

Organes de nutrition. — La *racine* est la partie de la plante qui vit dans le sol, dont elle absorbe l'eau plus ou moins chargée de matières alibiles organiques ou inorganiques. La racine affecte des formes variées. Elle s'allonge par les extrémités, qui sont terminées par un petit renflement olivaire perméable aux liquides seulement, et qu'on nomme *spongiole* ou *suçoir* de la *radicelle*. C'est par ces extrémités seulement que se produit l'absorption.

Les racines sont *pivotantes* ou *fibreuses*, *traçantes, rameuses*, *bulbeuses*, *fasciculées*.

La *tige* est la partie de la plante qui s'élève au-dessus du sol et porte les *branches*, les *bourgeons*, les *feuilles*, les *fleurs*, et elle est séparée de la racine par une partie rétrécie ou renflée qu'on nomme le *collet*.

Les *bourgeons* ou les *yeux* sont des germes de pousses nouvelles qui se développent à l'*aisselle des feuilles* le plus souvent. Ces germes donnent naissance à des entre-nœuds superposés, plus ou moins rapprochés, et les nœuds deviennent le point d'émergence de nouvelles feuilles.

La *feuille* est peut-être l'organe le plus important de ceux qui concourent à la nutrition végétale. En effet, si les radicelles, par leurs spongioles, absorbent les liquides du sol, si la tige conduit ces liquides au sommet de l'axe principal et des axes secondaires, pour les ramener ensuite et les distribuer dans les tissus et les organes, c'est dans la feuille que ces liquides, presque inertes, subissent les transformations qui les rendent propres à entretenir la vie végétale. On verra plus loin le rôle exercé par ces expansions ou lames membraneuses, presque toujours colorées en vert, et qui mettent la plante en relation avec l'air atmosphérique, où elle est, à proprement parler, ce que les radicelles sont dans le sol, où elle agit d'une manière symétrique et analogue, en dehors de sa fonction transformatrice spéciale.

La feuille puise dans l'air des fluides gazeux et elle en expulse d'autres provenant de la décomposition des premiers ou de celle des principes absorbés par les racines ; c'est cet échange de gaz qui a été appelé la *respiration* végétale. Elle est le siège même de la décomposition de ces fluides gazeux. Elle produit l'élimination de l'excès d'eau de la *sève*, qui se trouve *concentrée* par cette évaporation...

Les tiges présentent des différences notables, suivant qu'elles appartiennent aux plantes dicotylédones ou aux monocotylédones. Les premières contiennent une *moelle* formée de tissu cellulaire qui disparaît avec le temps, et qui est enveloppée par le cylindre ou *étui médullaire* dont les rayons la font communiquer avec les portions plus rapprochées de la périphérie et, notamment, avec les bourgeons.

Les couches concentriques qui entourent le cylindre médullaire constituent le *bois*. Les couches les plus intérieures, plus dures, sont le *cœur du bois*, les plus extérieures, moins résistantes, plus altérables, forment l'*aubier*. Après l'*aubier*, de dedans en dehors vient l'*écorce*, dont la couche plus voisine de l'aubier est le *liber*, qui forme tous les ans une nouvelle couche, laquelle repousse la précédente vers l'extérieur pour donner naissance à l'écorce proprement dite.

Les monocotylédones n'ont pas de moelle. Elle est remplacée par des faisceaux fibreux reliés par du tissu cellulaire peu résistant. Vers la périphérie, ces fibres se soudent en une portion ligneuse dure qui protège l'intérieur. Les monocotylédones se distinguent souvent encore par l'absence d'une véritable écorce, formée de liber et de couches corticales, et leur enveloppe extérieure est fréquemment composée par une portion persistante des feuilles.

Le *tubercule* et le *rhizome* sont des appendices très intéressants des racines, en ce sens qu'ils constituent de véritables amas ou magasins de matière alimentaire élaborée, qu'ils sont fournis d'yeux ou de bourgeons très nombreux et constituent des organes de reproduction assurés. On sait toute l'utilité que l'homme retire des tubercules et des rhizomes, et il suffit de rappeler à l'esprit l'idée de la pomme de terre, du topinambour, de la patate, etc., pour que l'importance de ces organes auxiliaires soit dûment acceptée.

§ 3. — MATIÈRES ALIMENTAIRES DES PLANTES.

En partant du point initial de la vie végétale, de l'œuf fécondé et développé, *mûr*, de la graine vivante et saine, en un mot, on trouve que la première phase du mouvement vital consiste dans la mise en activité du *germe* contenu dans la graine, ou des bourgeons des tubercules. Il convient donc de se rendre compte des premiers besoins d'alimentation et d'étudier les conditions de l'évolution de début, à laquelle on a donné le nom de germination. Les matières alimentaires qui devront être mises à

la portée des jeunes plantes sont évidemment celles qui forment le tissu végétal, savoir : le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et les principes minéraux utiles ou indispensables.

L'étude de cet important objet ne peut, sans aucun doute, être limitée à ces généralités; mais la connaissance des matières alimentaires d'origine minérale ne peut être acquise que par les données précises de l'analyse chimique, et par des exemples assez nombreux pour qu'il soit possible d'en déduire des conséquences pratiques.

Dans cette étude de la nutrition des végétaux, je me renfermerai donc strictement dans les faits relatifs à la *germination* et dans celle de l'*assimilation* des principes alimentaires transformables, et destinés à procurer l'accroissement des plantes après une élaboration convenable. Cette question de l'assimilation sera examinée seulement après l'exposition des faits connus relativement à l'*air*, à l'*eau* et aux *corps impondérés* dont l'action sur la nutrition végétale est si importante.

Une matière *absorbée* par les racines des végétaux ne constitue pas un aliment par le fait même de cette absorption. Pour qu'une substance *utile (non indifférente ou nuisible)*, soit un *aliment réel*, il faut que la plante en ait un besoin essentiel pour parcourir les phases de sa végétation. Les *gaz* et les *liquides* peuvent seuls pénétrer dans l'organisme végétal, mais les *solides* peuvent s'y introduire à l'état de solution dans les liquides.

Les éléments essentiels de l'organisation des plantes sont le *carbone*, l'*hydrogène*, l'*oxygène*, qui forment tous les tissus, l'*azote*, dans les portions en évolution de développement, et dans les *matières actives* et *génératrices*. Le *soufre* et le *phosphore* sont indispensables à la constitution des substances protéiques ou albuminoïdes. A côté de ces *métalloïdes*, les combinaisons de *quatre métaux* sont nécessaires aux végétaux : ces métaux sont le *potassium*, le *calcium*, le *magnésium* et le *fer*, et les *plantes qui en sont privées ne tardent pas à languir*.

Quant aux origines et aux sources de ces aliments, il est possible de se former quelques idées justes par l'observation des faits.

Le *carbone* est fourni par l'acide carbonique aux plantes ver-

tes non parasites. Cet acide carbonique existe dans l'air, dans le sol, en dissolution dans l'eau. La décomposition des matières organiques, les réactions produites sur les carbonates en produisent une quantité considérable dans la terre, en sorte que les racines en trouvent *ordinairement* dans leur milieu normal plus que les parties vertes n'en peuvent puiser dans l'atmosphère.

L'***hydrogène*** vient de la décomposition de l'eau, composée d'hydrogène et d'oxygène, et indispensable à toute végétation. Il est fourni aussi par la décomposition de l'ammoniaque ou des sels ammoniacaux pour la formation des substances albuminoïdes.

L'*oxygène* est ordinairement le résultat de la décomposition de l'acide carbonique et de l'eau, et cette proposition est démontrée par le simple énoncé.

La question de la source où les plantes puisent leur *azote* a soulevé des discussions ardentes entre les partisans de l'*absorption directe de l'azote de l'air* et leurs nombreux contradicteurs. Malgré l'énorme quantité d'azote contenue dans l'air (79 0/0), il est aujourd'hui prouvé que l'*azote de l'air* ne sert pas d'aliment aux plantes, lesquelles puisent cet élément dans les sels ammoniacaux et les composés azotiques ou albuminoïdes.

Le *soufre* et le *phosphore* sont certainement empruntés aux *sulfates* et aux *phosphates* de la couche arable, et l'on sait que le phosphate de chaux, insoluble, se dissout dans l'eau chargée d'acide carbonique.

En ce qui concerne les *solides*, on conçoit qu'ils se trouvent dans le sol. Les substances qui sont essentielles à la production des matières organiques sont la *potasse*, la *chaux* et la *magnésie*. La nécessité de la *soude* ne paraît être démontrée que pour les végétaux salins des bords de la mer. Le *fer* semble être la cause ou une des causes de la *coloration verte* des plantes. La *silice* ne devrait pas être considérée comme un aliment essentiel...

L'illustre chimiste allemand Justus Liebig a prétendu que les végétaux se nourrissent seulement de matières minérales ou inorganiques, et il a proposé l'*emploi exclusif des engrais minéraux*. De nombreuses expériences, exécutées par les hommes les plus

compétents en agronomie et en physiologie végétale, ont démontré l'erreur dans laquelle était tombé le célèbre observateur. On a été conduit à conclure, suivant les principes les plus rationnels, que, si les matières inorganiques sont indispensables à la vie végétale, puisque le rôle des plantes est de les *organiser*, elles ne peuvent former un nutriment complet sans l'adjonction des débris et résidus organiques. Par contre et sous un autre rapport, les substances organiques restent impuissantes à produire le développement régulier et normal des végétaux sans la présence de certains principes minéraux. Il résulte de ces observations qu'un engrais ne peut fournir le résultat cherché que s'il renferme les deux genres de matières, minérales et organiques, dans des proportions convenables et appropriées, et la *sève* n'est réellement nutrimentaire qu'à la condition de satisfaire à ce desideratum.

De la sève végétale. — La *sève* est le liquide alimentaire des plantes.

En somme, la sève est l'eau absorbée par les racines et plus ou moins chargée des matières solubles du sol. C'est là le point de départ. En entrant dans le végétal, cette eau rencontre des produits antérieurs de combinaisons déjà faites; elle les dissout en s'élevant dans les tissus et se modifie elle-même, dans des conditions fort variables suivant les espèces et même les individus.

C'est ainsi que s'expliquent les différences de densité observées par Knight, qui a trouvé pour la sève de sycomore :

Au niveau du sol,	une densité de	1004
A 6 pieds anglais (2m 9)	—	1008
A 12 pieds — (5,79)	—	1012

L'expérience fit voir que cette densité n'était due qu'à la dissolution de matières préalablement produites et déposées, car une incision nouvelle, donnant 1004 de densité, ne fournit plus que 1002 après quelques jours, ce qui tient, évidemment, à la dissolution et à l'épuisement des matières solubles.

La sève ne contient qu'une proportion très faible de principes dissous. Parmi les monocotylédones, c'est à peine si la sève du

Bambou Guaduas diffère de l'eau distillée, suivant M. Boussingault. Celle du *Bananier* est astringente et acide ; on y a trouvé des acides gallique et acétique, du chlorure de sodium, de la silice, des sels de chaux et de potasse. Certaines sèves sont plus riches, parmi celles des monocotylédones, et le fluide séveux de plusieurs palmiers peut fournir du sucre par la seule évaporation.

La sève des dicotylédones est aussi pauvre. Celle de la vigne pèse 1001 ; celle de l'orme 1003. Celle du hêtre a donné une densité de 1016. Vauquelin a fait observer qu'un orme absorbe 16,260 kil. d'eau pour former 48 kil. 77 de bois... Il a constaté, quant au sucre, dans le sycomore, que ce principe est partout dans le même rapport avec le poids du bois, mais qu'il est en solution plus étendue dans le tronc qu'au sommet, ce qui est d'accord avec les expériences de Knight.

L'eau du sol, pénétrant dans le tissu végétal, n'est pas alimentaire. C'est de la *sève brute, non élaborée*. Elle s'élève vers le sommet de l'axe, et cette *sève ascendante*, en arrivant vers les *bourgeons*, leur apporte les substances alibiles qu'elle a dissoutes sur son passage et qui suffisent à les mettre en activité vitale. Les feuilles commencent à se développer. Dès lors, la *transpiration* s'effectue et l'*excès d'eau* est rejeté dans l'atmosphère. La *respiration* ou *absorption foliacée* emprunte à l'air diverses matières alibiles, et l'action spéciale des feuilles consiste en une suite d'élaborations des matières absorbées par elles-mêmes et par les racines. La solution séveuse est devenue la sève *nourricière*, la *sève élaborée*, dont la feuille est le laboratoire, et qui redescend en *sève descendante* vers les organes qui doivent se développer sous son influence. Sans abuser de mots peut-être inexacts, on peut dire que les liquides bruts marchent des racines aux feuilles et que les sucs élaborés partent des feuilles pour se rendre partout où il en est besoin. C'est à ce double mouvement qu'on a donné le nom de *circulation*, par suite d'une certaine analogie avec ce qu'on observe sur le sang des animaux, entre les matières qui servent à son renouvellement et le liquide sanguin élaboré, purifié, devenu nutrimentaire. Une des meilleures preuves de ce qui vient d'être exposé se trouve dans la

décomposition de l'acide carbonique, qui ne peut se faire que dans les feuilles, c'est-à-dire sous la double action de la lumière et de la matière verte ou chlorophylle, ainsi que les observations l'ont démontré.

Le fait de l'*absorption de l'eau du sol par les racines* appartient aux phénomènes de l'*endosmose* ou de la *diffusion*. On sait que deux fluides hétérogènes, séparés par une membrane, se portent l'un vers l'autre, dans des conditions variables suivant la nature des matières dissoutes, pourvu que la membrane séparatrice puisse être mouillée, ce qui est le propre des radicelles. Ces radicelles renferment en outre en abondance relative des substances azotées, et par le fait même, il y a sollicitation à la pénétration endosmotique de l'eau extérieure.

Germination. — La *graine*, le *tubercule*, sont des plantes en miniature. On peut en dire autant des *bourgeons*. Ils renferment les éléments des organes ; mais, pour qu'ils puissent évoluer et se développer normalement, ils doivent être vivants, sains, et avoir conservé la faculté de se transformer dans les conditions favorables.

On donne le nom de *germination* à l'ensemble des premières phases du développement de la graine ou du tubercule. Ils se développent dans un *sol humide et aéré*. La plantule s'alimente par le sol et l'air et, après un certain temps, elle élabore et transforme les principes qu'elle a absorbés. L'intérêt évident de l'agriculteur lui imposant pour but le *produit utilisable maximum*, il en ressort qu'il doit viser à pratiquer la *culture intensive* en procurant aux jeunes plantes l'ensemble des circonstances les plus favorables à leur évolution.

Or, l'*humidité* est la condition indispensable de la germination, et la soustraction de l'eau est le moyen le plus efficace de s'opposer au développement des graines. On sait que la *lumière* n'est nullement défavorable à l'évolution des graines, pourvu qu'elle ne produise pas la dessiccation, comme le font les rayons solaires directs. D'un autre côté, la *chaleur* est nécessaire à cette action primordiale. Les graines ne germent guère au-dessous de + 5° ; mais l'excès de chaleur est également défavorable, et le maximum admissible varie entre + 35° et + 45° pour la

température du sol. La faculté germinative est détruite par + 50° dans l'eau, + 62° dans la vapeur et + 75° dans l'air sec.

L'influence des éléments gazeux a été mise hors de doute par de nombreuses expériences. On a trouvé que l'*acide carbonique* retarde l'évolution, si même il ne l'empêche pas de se produire. L'*oxygène* est indispensable à la germination, et les graines humides périssent promptement dans l'*hydrogène* et l'*azote*, si ces gaz ne sont pas mélangés avec l'oxygène. Je relève à ce sujet quelques données remarquables :

94,6 d'azote et 4,2 d'oxygène ont donné un commencement de germination; 80,1 d'azote et 8,9 d'oxygène, de même que 72,6 d'hydrogène et 17,9 d'oxygène, ont fourni une germination normale; mais des graines de lin ont pourri sans germer dans un mélange de 66,4 d'oxygène et 25,1 d'acide carbonique.

MM. de Humbolt et Th. de Saussure ont trouvé que le chlore présente une influence favorable sur la germination. L'eau chlorée a fait germer des graines six fois plus vite que dans la normale, et de vieilles graines, perdues, ont germé après un séjour de vingt-quatre heures dans l'eau chlorée. Ce résultat serait-il dû à la mise en liberté de l'oxygène ou à la chaleur dégagée par la formation de l'acide chlorhydrique? Je pense que ces deux causes réunies agissent réellement, mais j'y ajouterais volontiers l'action de l'acide chlorhydrique sur les enveloppes...

L'influence de la germination sur l'atmosphère ambiante n'est pas contestable. La graine humide condense les gaz ambiants, mais surtout l'oxygène, plus que l'azote. Cette condensation a pour résultat direct l'oxydation et la modification des principes immédiats, dont les transformations conduisent à la constitution de nouveaux organes. En général, l'absorption de l'oxygène et l'excrétion de l'acide carbonique sont les accompagnements obligés d'une bonne germination. Au contraire, la présence de l'hydrogène et de ses carbures est au moins un indice de la décomposition par voie de putridité. L'ameublissement du sol et la perméabilité de la couche superficielle s'imposent par ce qui vient d'être sommairement indiqué, et il est absolument indispensable de faciliter l'accès de l'air aux graines que l'on confie au sol pour en obtenir la germination.

L'absorption de l'oxygène et le dégagement de l'acide carbonique impliquent une perte de carbone subie par la graine en voie de germination. Il en est de même d'une partie de l'eau de combinaison, en sorte que les graines perdent une proportion notable de leur poids pendant cette période. Il paraît cependant prouvé que le poids de l'azote ne subit pas de diminution sensible.

D'autre part, les substances insolubles des graines se transforment et deviennent solubles. La fécule fournit du glucose et de la dextrine, sous l'influence du gluten ou de la matière azotée changée en *diastase*. On sait qu'une partie de diastase peut solubiliser deux mille parties d'amidon. C'est d'une modification de la dextrine et du glucose que semble dériver la cellulose ; mais, jusqu'à présent, les auteurs de physiologie végétale les plus autorisés n'ont pu parvenir à indiquer le mode particulier de cette transformation.

Il n'existe guère à cet égard qu'un fait, lequel m'est personnel, et dont je me garderai bien de tirer des conséquences prématurées ou exagérées. En faisant passer un courant électrique faible dans une solution de glucose en présence d'acide carbonique en excès, j'ai obtenu, vers 1854, un dépôt abondant d'une matière blanche, amorphe, présentant la composition de la cellulose.

Ne pourrait-on pas diriger des recherches dans ce sens, en partant de ce fait capital du courant électrique observé dans les réactions végétales et de la présence simultanée du sucre et de l'acide carbonique?...

Au fond, la germination est une opération de combustion, qui a pour résultat le changement de l'amidon en sucre ou en dextrine, du sucre, de la dextrine, des matières grasses, en cellulose, avec émission ou libération d'acide carbonique.

CHAPITRE II.

L'AIR ET L'EAU. — LEUR ACTION SUR LA VIE VÉGÉTALE. ASSAINISSEMENT.

On peut considérer toute plante comme formée de deux systèmes réunis par un point commun, une sorte de *plan neutre* qui les sépare. Le système *radical* fixe le végétal au sol et y puise les solutions alimentaires; le plan *aérien* occupe un lieu atmosphérique où il prend et absorbe l'air, l'eau, et les principes gazeux qui sont utiles à l'accroissement, et où il exhale les résidus du travail d'élaboration qui a lieu dans les organes foliacés. Ces deux systèmes sont séparés par le *collet*...

L'ordre logique strict demanderait, sans doute, que la première place fût donnée à la couche arable dans une étude de ce genre, mais quelques considérations pratiques m'ont décidé à renvoyer les questions relatives au sol pour un chapitre suivant, après que les propriétés et les actions de l'air, de l'eau et des impondérés auront été formulées, et que les constatations les plus sérieuses sur l'assimilation des aliments végétaux auront été réunies sous les yeux du lecteur.

Le végétal est attaché au sol et soutenu par les couches de ce milieu; mais, à part les matières minérales qui font partie intégrante de la couche arable, les aliments qui s'y trouvent à l'état de solution aqueuse proviennent de l'air atmosphérique. En outre, c'est à l'aide et par l'action des principes provenant de l'air que les substances minérales proprement dites deviennent ordinairement solubles.

D'un autre côté, l'étude même du sol est tellement complexe qu'il est utile de lui consacrer un chapitre spécial. Qu'il suffise

donc, quant à présent, de savoir que le sol présente aux végétaux les éléments et les agents qui lui sont fournis par l'atmosphère; l'oxygène, l'azote, l'eau, l'acide carbonique, et que les plantes y trouvent la potasse, la chaux, la magnésie, le phosphore, le fer, etc., à l'état soluble. Mais l'air et l'eau étant les principaux véhicules des aliments des plantes, les corps impondérés jouant le rôle principal dans la nutrition végétale, il m'a paru préférable d'intervertir l'ordre conventionnel et de résumer d'abord ce que l'on sait de plus pratique et de plus utile sur l'atmosphère et les corps dont elle est formée, ou qu'elle contient accidentellement.

§ 1. — DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

L'air est un *mélange* d'*oxygène* et d'*azote*, qui forme l'enveloppe extérieure de la terre. Une colonne d'air, du niveau de la mer à la limite extrême en hauteur, *pèse* autant qu'une colonne de mercure de même diamètre et de $0^{m},760$ de hauteur. C'est ce poids qui représente la ***pression atmosphérique moyenne***, que l'on désigne encore sous le nom de ***hauteur barométrique***. Quand le mercure baisse dans le baromètre, l'air est plus léger; c'est le contraire quand la hauteur augmente.

Dans le mélange atmosphérique, sur 100 litres, l'oxygène en occupe 21 (20, 93); l'azote 79 (79, 07). Sur 100 kilogrammes, l'oxygène en pèse 23, et l'azote 77. Un litre d'air pèse à 0° et par 0,760 de pression, 1 gr. 2932. La chaleur le fait se dilater de 0,003 millièmes 665 de son volume par degré thermométrique.

Est-il nécessaire de dire que l'air est inodore, insipide, invisible, transparent, compressible et élastique? Chacun a pu percevoir ces propriétés de l'air, dont les masses profondes présentent d'ailleurs une coloration bleue, insaisissable sur les couches de peu d'épaisseur. L'air contient de l'eau, en proportion variable, suivant la température, l'altitude, les saisons, le lieu géographique; mais cette proportion est constante pour une même pression à égale température. C'est la vapeur d'eau contenue dans l'air qui forme les brouillards et les nuages et, par suite, la pluie, la neige, la grêle, etc.

La densité de l'air subissant des variations, la pression atmosphérique varie également dans certaines limites. On prend la moyenne journalière par l'observation du *baromètre* à neuf heures du matin et à trois du soir. La moyenne, à Paris, est de 0,756.

Il ne faut pas regarder l'abaissement de la pression de l'air comme un indice certain de pluie. Cependant, en général, les pluies à la suite du beau temps sont presque toujours précédées par un abaissement du mercure, dans la proportion moyenne de 77 % environ.

On a trouvé, à Montmorency, que les probabilités de pluie ou de neige suivant les hauteurs barométriques sont conformes aux données suivantes :

Hauteur du mercure.	Pluie.	Neige.
	Sur 100.	
0,728 — 0,738	70	22
0,738 — 0,742	58	4
0,742 — 0,751	46	4
0,751 — 0,760	19	0
0,760 — 0,769	8	0
0,770 — 0,771	0	0

Les résultats curieux obtenus par M. de Gasparin fournissent des indications plus satisfaisantes, parce qu'ils sont groupés par mois et donnent le nombre des pluies correspondant à une pression supérieure ou inférieure à la moyenne.

	BAROMÈTRE.	
	Au-dessous de la moyenne.	Au-dessus de la moyenne.
	Pluies.	
Décembre	150	42
Janvier	162	49
Février	138	55
Mars	153	39
Avril	199	49
Mai	203	67
Juin	135	52
Juillet	100	42
Août	118	50
Septembre	162	50
Octobre	211	58
Novembre	194	54

Comme il est facile de le déduire de ce qui précède, les indications du baromètre comportent seulement des probabilités dont il convient de tenir compte, sans pourtant y ajouter une confiance trop absolue.

Lorsque l'air, échauffé en un point de sa masse et devenant moins dense par le fait même, est remplacé par une quantité proportionnelle d'air plus froid, il se produit un mouvement sensible auquel on a donné le nom de *vent*. Les mouvements de l'air ou les vents sont très variables dans leur direction et leur rapidité. On désigne habituellement le vent par le point de l'horizon d'où il souffle et la *rose des vents* présente trente-deux directions, dont le nord, le sud, l'est et l'ouest sont les quatre principales. Tout le monde sait à quoi s'en tenir à ce sujet et il serait oiseux d'y insister.

La vitesse du vent diffère considérablement. Voici les désignations adoptées et les vitesses correspondantes.

		mèt.
Un *vent à peine sensible* a, par seconde, une vitesse de		0.50
Le *vent sensible*,	»	1.00
Le *vent modéré*,	»	2.00
Le *vent assez fort*,	»	5.50
Le *vent fort* (*frais* des marins),	»	10.00
Le *vent plus fort* (*grand frais* des marins),	»	15.00
Le *vent très fort* (*très grand frais*),	»	20.00
La *tempête*,	»	22.50
La *grande tempête*,	»	27.50
L'*ouragan*,	»	36.00
L'*ouragan violent*,	»	45.00

A la vitesse de 45 mètres le vent peut déraciner les arbres les plus robustes et renverser les maisons et les édifices.

Les vents modérés sont utiles aux plantes; mais les vents secs continus ou trop violents fatiguent beaucoup les végétaux qui y sont exposés. On devra donc observer avec soin la direction des vents régnants pour déterminer l'exposition des plantations qui pourraient en souffrir et réglementer la disposition des abris convenables.

La direction des vents est donnée facilement par de simples

à l'adulte 6 mètres cubes d'air renouvelé par heure, et l'on sait que, par la respiration, un homme de taille ordinaire brûle 12 grammes de charbon ou carbone dans le même temps, ce qui représente 44 grammes d'acide carbonique.

Les végétaux doivent être considérés comme étant les purificateurs des couches de l'air dans leequelles ils croissent, puisqu'ils absorbent de l'acide carbonique, le dédoublent et en expulsent l'oxygène; la plante est le fixateur du carbone, elle renouvelle l'oxygène de l'air et en maintient la proportion, tandis que l'animal agit dans le sens contraire, en brûlant le carbone, en absorbant l'oxygène et excrétant de l'acide carbonique. La fermentation et la décomposition putride agissent de même, et donnent lieu, en outre, à la formation de principes gazeux nuisibles, plus ou moins complexes, mais dans lesquels domine toujours l'hydrogène uni au carbone.

On a établi qu'une seule bougie, brûlant 10 grammes à l'heure, consomme 20 litres d'oxygène et fournit 15 litres d'acide carbonique; la lampe carcel, brûlant 42 grammes d'huile par heure, dépense 80 litres d'oxygène et produit environ 60 litres d'acide carbonique. Enfin, pour brûler convenablement 1 kilogr. de charbon de terre, il faut près de 8.000 litres d'air...

Le vent, la brise, les moyens de ventilation et de renouvellement artificiel de l'air, lui restituent sa composition normale, en mélangeant tous les éléments de la masse. Les animaux prennent de l'oxygène à l'air et lui rendent de l'acide carbonique; les plantes absorbent cet acide, en fixent le carbone et en restituent l'oxygène. L'équilibre est constant dans les masses atmosphériques. Si même des roches s'oxydent, d'autres produisent, par réduction, des quantités équivalentes d'acide carbonique qui rapporte l'oxygène employé.

Une objection bizarre a été faite. Quelques timorés ont semblé craindre que la production végétale, absorbant tout l'acide carbonique, le carbone de l'air pût arriver à disparaître dans des proportions telles que la vie végétale devînt impossible. En dehors des constatations analytiques, attestant la constance de la composition atmosphérique, un calcul curieux a été établi qui démontre l'inanité de ces craintes.

3

Le volume total de l'air, ramené à l'unité de densité, ne serait pas moindre de *cinq cent quatre-vingt un mille milliards de litres*, représentant *cinq milliards cent cinq millions huit cent vingt-huit milliards de kilogrammes*. Dans cette quantité effrayante, l'acide carbonique offre un volume de *cinquante-huit mille cent milliards de litres*, par un poids de *cent quatorze milliards huit cent soixante-trois millions sept cent mille kilogrammes* et représentant *trente et un milliards trois cent vingt-six millions quatre cent cinquante-deux mille sept cent vingt-sept kilogrammes* de carbone!

Et cette composition, incessamment renouvelée, reste stable et constante. Voilà, je pense, de quoi rassurer les plus timides et leur faire comprendre la grandeur immense et l'infinie prévoyance dont l'empreinte est gravée sur l'œuvre naturelle.

Solubilité de l'air dans l'eau. — *L'air est soluble dans l'eau*, mais ce liquide absorbe plus d'oxygène que d'azote. L'air de l'eau contient 33 d'oxygène contre 67 d'azote, en volume, au lieu de 21/79.

Il y a dans cette constatation une circonstance à noter sous un double rapport. Il en résulte d'abord une preuve directe de ce fait indiqué que l'air est un *mélange* et non pas une *combinaison* d'oxygène et d'azote, puisque, dans ce dernier cas, les deux éléments conserveraient leur relation. Et, d'autre part, on voit que la solution aqueuse d'air, beaucoup plus riche en oxygène, doit favoriser toutes les combustions, toutes les oxydations, qui ont lieu dans l'organisme vivant, aussi bien que celles qui sont observées dans les altérations de la matière organique et dans la formation des produits humiques, des terreaux, des composés nitriques et d'une foule de principes dus à des réactions secondaires.

§ 2. — Humidité de l'air.

L'air est toujours humide et chargé d'une certaine proportion de vapeur d'eau. Il serait intéressant pour l'agriculteur de connaître exactement la quantité de vapeur qui se trouve dans l'air ambiant; mais, jusqu'à présent, il n'existe aucun instrument pratique et d'un prix abordable qui permette d'atteindre sûre-

ment le resultat. Tout le monde connait l'*hygromètre* à corde de boyau, qui indique un état variable d'humidité sans que le rapport puisse en être précisé. Cet appareil vulgaire donne seulement un indice fort vague, d'où l'on ne peut rien conclure de rigoureux : les instruments de précision sont trop chers et trop compliqués.

Je me suis parfois bien trouvé de la méthode suivante. Sur l'un des plateaux d'une petite balance, je mets une soucoupe dans laquelle il a été placé un poids connu, toujours le même, 20 grammes, par exemple, d'un sel avide d'eau, ou très hygrométrique, tel que le chlorure de calcium, celui de zinc, ou de magnésium, de manganèse, etc. Quelquefois même je me contente d'acide sulfurique à 66°. Je fais la tare dans l'autre plateau à l'aide de poids ou de grains de petit plomb et j'expose le tout à l'air pendant une durée uniforme de quatre heures. Au bout de ce temps, je rétablis l'équilibre à l'aide de poids qui donnent aussitôt la proportion de l'eau absorbée. Les résultats sont comparables et l'on peut établir des chiffres utiles.

Évaporation. — La quantité d'eau qui s'échappe en vapeur de la surface des rivières, des cours d'eau, des marais, etc., du sol même, est très variable suivant la température de l'air, son état hygrométrique, le vent régnant et sa force. Il serait d'une haute importance, relativement aux travaux d'assainissement et de desséchement, comme à la création des bassins et des réservoirs, de posséder à cet égard des données suffisantes. Malheureusement, il n'a encore été fait que très peu de chose sur cette question.

En ce qui concerne la dessiccation du sol, ou l'évaporation de l'eau qu'il renferme, on se trouvera bien de recourir à une marche directe et à prendre dans la terre, à une certaine profondeur constante, un échantillon qu'on fera sécher pour constater la perte subie. Les terres de nature différente doivent être vérifiées à part afin d'obtenir des chiffres satisfaisants.

Pluie. — La masse de pluie qui tombe sur le sol se mesure par les *udomètres* ou *pluviomètres*. On peut établir, presque sans frais, un pluviomètre très simple, qui fournit des appréciations très comparables. Une plate-forme en bois mince, dou-

blée à l'intérieur en zinc, et présentant une déclivité vers le centre, reçoit un tube soudé au zinc pour l'écoulement de l'eau. Cette eau est reçue dans un cylindre jaugé, portant à l'extérieur un tube indicateur de niveau et de capacité. Il est mieux de disposer un second cylindre près du premier, dans les mêmes conditions, et de faire le tube d'amenée à deux branches, munies chacune d'un robinet, de façon à pouvoir diriger l'eau à volonté dans l'un ou l'autre des cylindres. Lorsque l'un des cylindres est presque plein, après un temps soigneusement noté, on ouvre le robinet du second, on ferme celui du premier et, après avoir lu le volume, on vide l'eau de ce cylindre par un robinet inférieur, et il est tout prêt pour recevoir l'eau de pluie lorsqu'on arrêtera le fonctionnement du second. Il est à peine utile de dire que, au sommet de chaque cylindre, on a pratiqué un trou de très petit diamètre pour la rentrée de l'air.

Si la plate-forme présente une surface de 1 mètre carré, par exemple, il suffira d'additionner les volumes d'eau tombée qui a passé par les cylindres en un temps donné, et de multiplier la somme par 10.000, pour connaître le volume d'eau tombée sur un hectare pendant ce même temps. En ce qui concerne l'épaisseur de la couche tombée, un litre, recueilli pour une surface de 1 mètre carré, représente 1 millimètre d'épaisseur sur cette surface, et 10 mètres cubes correspondent à 1 millimètre d'épaisseur par hectare. La constatation de 100 litres aux cylindres équivaut à une couche de dix centimètres ($0^m,10$) par hectare.

Les quantités de pluie tombée se distribuent d'une manière fort inégale. On peut dire que le régime qui conviendrait le mieux aux intérêts de l'agriculture serait celui des petites pluies fréquentes, qui maintient la fraîcheur du sol et favorise la végétation, pourvu que les conditions générales d'assainissement et de perméabilité se joignissent à l'action de la chaleur et de la lumière. Quant aux grosses pluies, plus rares, mais considérables et torrentielles, elles causent souvent de grands dommages par l'entraînement de la terre des pentes, par l'inondation des terrains bas et par les décompositions putrides, les miasmes qui résultent de la dessiccation ultérieure. Ce genre d'inconvénients se présente fréquemment dans les contrées tropicales.

On a observé que les quantités de pluie augmentent sur les montagnes et diminuent à mesure qu'on s'en éloigne. En France, la moyenne pour 113 jours de pluie est de 681 millimètres, d'après les observations de M. Martin.

§ 3. — Action de l'air et de l'eau sur la vie végétale.

Sans aération et sans humidité il n'est pas de végétation possible. En effet, si l'air contient l'oxygène, l'acide carbonique, l'azote, indispensables aux plantes, ces matières ne peuvent pénétrer dans les tissus pour être élaborées, que si elles sont à l'état de dissolution dans l'eau. Si le sol ne renferme pas d'*eau aérée,* riche en oxygène, acide carbonique et azote, si cette eau ne peut dissoudre les principes minéraux utiles répandus dans la couche arable, la végétation reste languissante par défaut de nutrition, les plantes s'étiolent et finissent par périr. L'eau distillée *privée d'air* est nuisible pour les végétaux, parce qu'elle n'apporte plus à la sève ascendante les matériaux alimentaires sans lesquels la plante ne peut vivre ni s'accroître.

Par l'acide carbonique de l'air dissous dans l'eau des pluies, indépendamment de celui qui provient d'autres sources, les carbonates de chaux et de magnésie sont dissous. Les phosphates sont également solubles dans les eaux chargées d'acide carbonique, et c'est par suite de cette solubilité qu'ils sont introduits dans l'organisme. L'eau du sol dissout les sels inorganiques, ceux qui renferment la potasse, la soude, l'ammoniaque, les composés nitriques, et c'est par son intermédiaire seul que les principes alibiles entrent dans le tissu des plantes.

Sans doute, comme on le verra plus loin, les organes foliacés *peuvent* être considérés comme des organes d'absorption puisant dans l'air certains éléments de la nutrition végétale; mais cette question est encore loin d'être élucidée, et les discussions interminables auxquelles elle a donné lieu ne l'ont pas fait assez avancer pour que l'on se prononce avec certitude.

Il n'en est pas de même de la fonction absorbante des racines, et ici la démonstration est complète.

L'air doit donc être regardé comme le réservoir des aliments les plus essentiels du végétal, qui sont le carbone sous forme d'acide carbonique, et l'azote, la matière minérale étant fournie par le sol. Mais les aliments ne pénètrent dans les plantes que s'ils sont dissous, et cette condition rigoureuse réclame le concours de l'eau en proportion suffisante, sans excès nuisible.

On comprend facilement le rôle alimentaire de l'air dissous par les principes que renferme la solution ; on saisit de même l'action de l'eau en tant que véhicule ou de dissolvant; mais il ne semble pas que l'on puisse distinguer aussi clairement le mode suivant lequel l'eau devient partie constituante du tissu végétal. C'est que, par rapport à cette idée, on s'est lancé dans toutes sortes d'hypothèses. On a vu du sucre se faire et l'on sait que cette substance contient 900 parties de carbone contre 1,275 parties d'eau à l'état de combinaison... On a cherché alors comment cette combinaison a pu s'effectuer. J'indiquerai les résultats auxquels on est parvenu. L'eau se trouve combinée au carbone seul, ou au carbone et à l'oxygène, ou encore au carbone, à l'hydrogène et à l'oxygène, ou à ces trois éléments et à l'azote, dans la plupart des produits immédiats des transformations végétales, mais la manière dont s'opèrent ces combinaisons est encore un peu obscure.

Et cependant l'eau est partout dans les plantes. La sève qui circule dans les tissus, la sève ascendante surtout, n'est presque que de l'eau, très pauvre en matière dissoute, quoique la sève descendante ou élaborée soit plus riche et plus dense par le fait des combinaisons réalisées dans le mouvement vital. Les plantes contiennent des proportions *d'eau de sève* qui varient de 50 à 90 centièmes de leur poids et même au delà de cette dernière limite, et cette eau, cette sève non travaillée est nécessaire au transport des substances à transformer, comme l'eau de la sève descendante sert à la dissémination des principes élaborés.

Si l'eau est indispensable comme dissolvant et comme moyen de transport, il n'est pas moins constant qu'un excès d'eau est nuisible à la végétation. L'aménagement des eaux et les mesures d'assainissement par lesquelles on peut ramener l'eau à des proportions convenables doivent donc faire l'objet d'une

sérieuse attention de la part des agriculteurs, et je crois devoir réunir, dans le paragraphe suivant, les observations des spécialistes les plus accrédités, en y joignant quelques considérations dont j'ai pu vérifier personnellement l'exactitude.

§ 4. — Aménagement des eaux. — Assainissement.

Procurer à la végétation toute la somme d'humidité utile, tout en s'opposant aux inondations, et en prenant les mesures nécessaires pour l'assainissement et le desséchement des parties marécageuses couvertes d'eaux stagnantes, tels sont les termes du problème que l'on cherche à résoudre par l'aménagement des eaux. On comprend, sans commentaires oiseux, toute l'importance qui s'attache à ce groupe d'opérations, sur lesquelles reposent la plupart des chances de succès ou d'insuccès des travaux de culture. Sous tous les rapports, elles appellent une étude scrupuleuse de la part des producteurs agricoles et rien d'important, dans ce qui s'y rattache, ne doit être passé sous silence.

L'*assainissement* des terres se fait par des rigoles ouvertes, tandis que le *drainage* comporte des rigoles recouvertes, qui n'enlèvent aucune portion du sol à la culture. J'avoue tout d'abord ma préférence pour le drainage romain, pratiqué tout simplement par l'ouverture de tranchées dont le fond est *empierré* et que l'on recouvre ensuite de terre. Il en sera parlé tout à l'heure.

L'assainissement d'un sol doit commencer par la mise en bon état d'entretien et le curage des cours d'eaux. Le lit des ruisseaux, souvent encombré par les herbes ou les terres, ne permet pas l'écoulement facile des eaux, qui s'infiltrent dans les terres avoisinantes et les rendent marécageuses. On doit en faire le curage toutes les fois qu'il se produit un obstacle continu à la libre circulation de la veine liquide, profiter de cette opération pour régulariser les pentes, adoucir les courbes et procurer un débit régulier.

En pratique, le travail doit se faire en allant vers l'amont. A mesure du fauchage des herbes et de l'enlèvement des vases, des boues et des terres, on les rejette sur les berges. Plus tard,

après égouttage, ces matières sont employées avantageusement dans la préparation des composts et des amendements. Si, pour s'opposer aux crues et aux inondations qui en résultent, on croit devoir laisser subsister des talus ou des berges assez élevées, il importe de les couper, de distance en distance, par de petites tranchées qui permettent l'assainissement des champs limitrophes; mais ces tranchées doivent pouvoir être fermées par de petites vannes qu'on ferme ou qu'on ouvre suivant le besoin. Au lieu de faire le curage du fond des ruisseaux sur un plan horizontal, il me semble préférable de lui donner la forme courbe d'une voûte renversée, qui maintient mieux l'état de propreté et favorise l'écoulement.

Comme les cours d'eaux occupent la partie la plus déclive, le fond des vallées, c'est vers ces collecteurs naturels que l'on doit diriger la pente générale des tranchées artificielles et des rigoles d'assainissement.

Malgré tout ce qui a été dit et écrit en faveur des rigoles d'assainissement ouvertes, j'avoue franchement n'en être pas partisan. Outre la perte de terrain qu'elles occasionnent, elles forment un grand obstacle aux travaux, surtout à ceux qu'on exécute à la charrue, et elles n'assainissent que la partie superficielle de la couche arable, tout en enlevant au sol la plus grande partie de ses principes nutrimentaires, et une portion considérable des engrais et des matières humiques. Que l'apathie et une certaine paresse y trouvent leur compte, je n'y contredis en rien; mais cet avantage apparent se trouve trop compensé par la nécessité d'un entretien constant et coûteux. Certaines célébrités de clocher se sont fait une quasi-spécialité de la direction à donner à ces rigoles, à ces canaux, et je reviendrai sur ce point, mais la plus simple réflexion suffit à faire comprendre l'inanité de toutes ces puériles prétentions. Dans toute *canalisation ouverte,* fût-elle perpendiculaire aux rigoles principales ou plutôt aux lignes génératrices des pentes, comme dans la *canalisation à niveau* des Antilles, les inconvénients signalés plus hauts existent en entier, sauf pour l'entraînement des terres supérieures, qui sont en partie retenues par les rigoles inférieures qu'elles remplissent rapidement.

Les rigoles principales faisant fonction de collecteurs partiels sont tracées suivant les pentes de manière à aboutir à la partie déclive. Les petites rigoles ou rigoles secondaires, dirigées presque perpendiculairement aux précédentes, ou avec une faible inclinaison, s'y raccordent sous un angle assez aigu pour éviter les remous. On trace d'abord à la charrue, puis on termine à la bêche avec laquelle on fait les talus et les fonds. Il conviendrait évidemment de donner à ceux-ci une forme courbe, plus favorable à l'écoulement.

Quand un champ cultivable présente une certaine stagnation des eaux, il est utile de le partager en planches, que l'on fait de forme assez bombée et que l'on sépare par des rigoles d'assainissement dans le sens de la longueur. On coupe ces rigoles par d'autres plus profondes, qui leur servent de déversoirs et qui vont elles-mêmes se rendre à un collecteur commun, dirigé dans le sens de la pente principale.

On ne peut trop insister cependant sur l'erreur profonde des praticiens qui demandent l'assainissement du sol à des tranchées ouvertes et il vaut mieux préférer toujours les rigoles couvertes, en ne laissant à découvert que les collecteurs de grandes dimensions, chargés de recevoir toutes les eaux d'une pièce et de les porter à l'issue générale.

Les rigoles couvertes sont, à proprement parler, des canaux de drainage, si tant est que cette expression anglaise puisse s'appliquer à l'ensemble des cas où l'on pratique l'assainissement par canaux recouverts et non pas seulement à ceux qui reçoivent des tuyaux en terre cuite.

Sur l'emplacement d'un camp romain permanent, dans l'ancienne Gaule-Belgique, j'ai retrouvé, il y a quelque cinquante ans, les restes d'un drainage de ce genre, dont presque toutes les parties fonctionnaient encore. Dans le fond d'un vallon assez resserré, une tranchée de plus d'un mètre de profondeur avait été ouverte, puis garnie de pierres meulières de la grosseur du poing sur une hauteur de 25 centimètres environ. Par-dessus, une couche de pierres plus petites de 8 à 10 centimètres d'épaisseur, avait été recouverte de menus branchages et de terre jusqu'au niveau du sol. Ce drainage remontait à l'époque de l'empereur Julien.

Des rigoles latérales partant des côtés du vallon, plus étroites et presque aussi profondes, venaient aboutir à la tranchée principale, et ce coin de terrain était d'une fertilité exceptionnelle, tandis qu'un autre vallon parallèle conservait de l'eau stagnante jusque vers le milieu de mai et ne pouvait guère recevoir que de l'avoine en semaille tardive.

Ce drainage romain donnait naissance, à la partie déclive, à une source abondante que les habitants de la contrée regardaient comme naturelle.

C'est à cette pratique de l'assainissement par canaux couverts et garnis de pierres que je voudrais voir accorder toute préférence, partout et dans tous les cas, parce que je regarde l'emploi des tuyaux en terre comme une dépense inutile, qui ne peut atteindre la durée et les effets du précédent. Je ne m'arrêterai donc pas à donner la description des procédés suivis pour la fabrication des tubes dits de drainage, pour leur pose, leur emploi et les dispositions adoptées pour le tracé et le creusement des rigoles. On se soumet, d'ailleurs, à cet égard, aux principes fondamentaux qui résultent des observations déjà faites et de celles qui vont suivre.

La conviction absolue qui ressort des faits est que l'on peut, avec quelque bon sens et un peu de bon vouloir, suppléer avantageusement à des dépenses où les fournisseurs sont les seuls vraiment intéressés.

La manière de faire les *drains empierrés* est fort simple. Après avoir bien délimité la direction du collecteur, des rigoles principales qui doivent y aboutir et celle des rigoles secondaires, on les trace à la charrue, autant que faire se peut, puis on les ouvre suivant les dimensions prévues. Il faudrait compter habituellement sur $1^m,20$ de profondeur au collecteur par 20 centimètres de largeur au fond et 40 centimètres au niveau du sol. Les terres sont rejetées en talus à droite et à gauche et les parois bien dressées. Les rigoles principales devraient avoir 10 centimètres de moins en profondeur et les canaux latéraux ne pas dépasser 1 mètre à $1^m,05$. La pente suit les exigences du terrain, mais on la régularise avec soin de manière à s'opposer à la stagnation.

Dans les tranchées, on jette des pierres cassées, des cailloux ou des galets, aussi propres que possible et de 7 à 8 centimètres de diamètre moyen. On obtient facilement cette régularité par l'action d'un crible. Sur cette première couche, de 35 centimètres d'épaisseur, dont on égalise la surface, on jette de plus petits matériaux. de 4 à 5 centimètres de diamètre, qui ont passé à travers la partie supérieure du crible, puis une dernière couche de *pierrailles* de 1 à 2 centimètres. On doit donner 10 à 12 centimètres d'épaisseur à cette couche additionnelle. On dame et l'on pilonne avec soin la surface de l'empierrement, puis on jette une couche de la terre extraite que l'on dame de même et l'on achève le remplissage avec de la terre.

Sans doute ce drainage coûte un peu plus cher de premier établissement, mais il ne cause aucune perte de terrain et il peut être porté jusqu'au-dessous de la première couche imperméable, suivant les pentes. Il assainit complètement le sol et il est moins sujet à s'obstruer s'il a été bien pratiqué. Quelques personnes ont conseillé de substituer les branchages aux *pierres perdues*, mais ces matières ont trop peu de durée pour qu'on puisse s'arrêter à cette idée, sauf dans les cas rares où l'on peut avoir à sa disposition des branches et des fascines d'espèces peu altérables à l'eau, comme celles venant d'arbres résineux, ou de la nature de l'aune, etc. J'ai rempli une fois le fond d'une rigole d'écoulement avec des copeaux de sapin imprégnés d'arcanson à chaud. Le résultat paraissait devoir être satisfaisant; mais je n'ai pas eu l'occasion de le suivre pendant assez longtemps pour pouvoir émettre une affirmation.

On a fait des canaux ou drains avec de la tourbe, coupée sur un modèle convenable et soumise ensuite à la dessiccation. Deux morceaux en sens inverse forment un bout de tube et lorsque le fond de la tranchée est garni d'un tube continu, on achève le remplissage à la manière usuelle. La nature spongieuse de la tourbe donne à ces sortes de canaux une utilité fort réelle, bien que relative, quant à la durée et sous plusieurs autres rapports. Ces canaux peuvent facilement s'obstruer par l'effet des pluies continues ou un peu trop abondantes...

Pour résumer cette question si grave pour la pratique, on

doit rester dans les limites d'une sage appréciation, et établir les nécessités auxquelles il convient de satisfaire.

Suivant la plus grande déclivité, on doit creuser un canal collecteur assez large pour recevoir les eaux d'assainissement. Des collecteurs secondaires, dirigés selon les pentes moins déclives, doivent venir aboutir, suivant un angle de direction aussi aigu que possible, au collecteur principal. Enfin, des rigoles d'assainissement, établies de distance en distance, appellent les eaux de la couche arable et les transportent aux collecteurs secondaires.

C'est pour ces dernières rigoles que je préfère à tout autre système celui qui se base sur l'empierrement des tranchées et le remplissage avec de la terre pour ne pas perdre inutilement des quantités de terrain considérables. Il y a encore, dans cette marche, un autre avantage sensible dans la facilité relative avec laquelle les transports et les cultures peuvent se faire, comparativement aux difficultés suscitées aux travailleurs et aux animaux par les tranchées ouvertes, qui rappellent à l'esprit les pratiques de la barbarie.

Un mot encore pour clore ce chapitre. On a fait, et l'on fait encore grand bruit, dans les Antilles françaises, de ce qu'on a appelé la *canalisation à niveau*. J'ai déjà dit qu'elle repose sur le tracé des tranchées d'assainissement perpendiculairement aux génératrices des pentes. Or quelques personnalités se sont fait une réputation et une quasi-célébrité locale pour cette disposition, à laquelle on a presque accordé les honneurs d'une invention hors ligne. A notre époque, ces vanités enfantines n'ont pas de raison d'être et l'on doit remonter aux origines. Or, dès 1846, Polonceau a tracé les règles relatives à ces tranchées, auxquelles il donnait le nom modeste de *rigoles horizontales*. J'aurai soin de fournir au moins un extrait des opinions de l'illustre ingénieur et de faire voir, une fois de plus, que le *sic vos non vobis* de Virgile est de mise aujourd'hui tout comme au temps d'Auguste.

CHAPITRE III.

RÔLE DES IMPONDÉRÉS. — DE LA LUMIÈRE, DE LA CHALEUR ET DE L'ÉLECTRICITÉ.

Les efforts des savants et des observateurs de tous les pays d'Europe se sont portés, depuis longtemps déjà, vers la détermination de l'influence exercée par les ***impondérés*** sur la vie végétale et sur le développement des plantes. Et l'on peut considérer les résultats obtenus comme très satisfaisants, puisque plusieurs inconnues ont été dégagées de leur obscurité et que des données nouvelles, certaines, sont venues aplanir les difficultés qui surgissent devant les praticiens. On sait aujourd'hui quelles sont les voies suivies par la nature dans un très grand nombre de transformations, et s'il n'est pas toujours possible de mettre à exécution les connaissances techniques acquises, cette impossibilité tient plutôt à la pénurie de ressources matérielles qu'au défaut de renseignements sérieux.

Les influences climatériques ou météorologiques, les intempéries et les cataclysmes ne peuvent pas toujours être l'objet de prévisions salutaires, mais, au moins, les hommes de bonne volonté peuvent-ils ne plus commettre de fautes amenées par l'ignorance et la routine, dans la plupart des circonstances qui laissaient nos prédécesseurs entièrement désarmés contre des obstacles inattendus.

La ***lumière***, la ***chaleur***, l'***électricité*** même, les impondérés, ont la plus grande action sur les compositions et les décompositions de la vie végétale, et cette action a été observée, calculée, dans de nombreuses circonstances.

Après ce qui a été dit sur la décomposition de l'acide carbonique, sa dissociation en oxygène et en carbone, sous l'influence de la *lumière,* on a compris comment le *comburant* par excellence, le purificateur et l'agent de la revivification est constamment restitué aux couches atmosphériques. On a saisi de même comment le *carbone combustible* s'accumule dans les tissus végétaux, sous une forme variable, pour régénérer plus tard cet acide carbonique qui est la source de l'oxygène et du carbone naissant dans cet ordre de réactions.

Il y a là une loi parfaitement définie.

Les décompositions minérales fournissent de l'acide carbonique à l'eau qui sera absorbée par les racines et formera la sève ascendante. L'eau des pluies en emprunte à l'atmosphère pour le faire pénétrer également dans le sol. La fermentation des débris animaux ou végétaux en produit des quantités énormes sous la forme normale ou sous celle de combinaisons ammoniacales, alcalines, ou alcalino-terreuses, celles-ci solubles dans un excès d'acide; les feuilles même absorbent de ce gaz dans l'air ambiant. La respiration des animaux, leurs produits de désorganisation, après ceux des excrétions pendant la vie, en sont une autre source d'une importance considérable.

Cet acide dissous pénètre dans les végétaux, s'élève par capillarité jusqu'aux feuilles, aux parties vertes. Là, un rayon de soleil, un faisceau lumineux intervient, et la *diastase chlorophyllique* exerce sa fonction réductrice. L'acide carbonique perd son oxygène en tout ou en partie et la restitution en est faite au milieu atmosphérique, pendant que le carbone se fixe et se transforme en principes immédiats variables presque à l'infini. Et si l'expérience confirme la production primordiale d'un sucre glucose par l'union de l'hydrogène avec l'oxyde de carbone, le dernier voile est déchiré relativement aux compositions carbonées, et c'est désormais dans la feuille que la lumière solaire crée et constitue les éléments végétaux avec le concours de la chlorophylle.

Ce charbon fixé, sous une forme ou sous une autre, sera ultérieurement brûlé par l'animal, par la fermentation, et l'acide carbonique, reconstitué, redeviendra la tête de ligne de

cette voie sans fin, le mobile indestructible, toujours renouvelé, de ce mouvement perpétuel dont la lumière est le suprême moteur.

Sans lumière, pas de chlorophylle, pas de décomposition de l'acide carbonique, pas d'émission d'oxygène, pas de fixation de carbone, pas d'accroissement des plantes; arrêt sans appel de la vie végétale!

Après avoir considéré le cycle admirable fourni par la lumière et les actions qu'elle exerce, on ne peut s'empêcher d'éprouver un sentiment de stupéfaction, si l'on compare la simplicité et la pérennité du moyen avec la multiplicité et la polymorphie des résultats. Mais cependant il importe d'ajouter que le facteur lumière n'agit pas seul et que la *chaleur* lui fournit un puissant auxiliaire.

J'ai fait voir ailleurs que la vie, même chez les infiniment petits, dans les êtres simples, dits inférieurs, que la manie du mot fait appeler aujourd'hui les microbes, est arrêtée ou suspendue entre 0° et + 5°. Il n'y a pas de fermentation au-dessous de ce terme. Or, la fermentation est la première manifestation de la vie, de la lutte entre la combinaison et la décomposition.

La *température moyenne* d'un jour est la somme des températures constatées, divisées par le nombre des observations. On peut se borner à quatre observations : 4 h. du matin et 4 h. du soir, 10 h. du matin et 10 h. du soir. On a à très peu près la moyenne journalière par une observation à 8 h. du matin et une autre à 8 h. du soir.

La température moyenne d'un mois est donnée par la somme des moyennes journalières divisée par le nombre de jours du mois. La moyenne de l'année est fournie par la somme des moyennes mensuelles divisée par 12.

Les localités placées à même hauteur au-dessus du niveau de la mer et présentant la même moyenne thermométrique sont *isothermes* entre elles. On sait que, en Europe, il y a une diminution de 1° par 160 mètres au-dessus du niveau de convention. Les lignes qui indiquent les lieux d'égale température d'été sont dites *isothères* et celles qui indiquent les températures égales d'hiver sont les lignes *isochimènes*. En général, les différences

entre l'été et l'hiver, entre les minima et maxima de chaque jour, sont moindres vers les rivages des mers et des océans que dans l'intérieur des terres. D'autre part, la chaleur de l'air est moindre que celle du sol et des plantes qui y vivent, l'absorption des rayons solaires par la terre et les végétaux étant plus considérable que celle qui se produit par les couches atmosphériques. La quantité de chaleur solaire absorbée par le sol et les plantes est d'autant plus grande que les rayons se dirigent plus près de la perpendiculaire, soit par un effet de la latitude, soit par inclinaison ou exposition.

Les variations brusques sont toujours plus ou moins nuisibles aux plantes.

Il semble démontré, d'ailleurs, que les végétaux, pour atteindre leur développement complet, demandent une somme de chaleur en rapport avec leur nature et leur espèce. En prenant les moyennes journalières de température de la terre, au soleil, pendant la végétation, on a trouvé que le maïs exige 4.000 degrés de chaleur solaire, le riz, 7.000 environ, le froment, 2.400.

Tout le monde admet l'influence importante de l'électricité dans la végétation, comme dans toutes les opérations de la *vie*, c'est-à-dire dans les combinaisons et les décompositions qui forment la caractéristique constante et continue du mouvement vital, mais il n'est encore intervenu que très peu d'observations précises qui puissent éclairer suffisamment la question.

Voici quelques données sur ce sujet intéressant.

1° M. Pouillet a constaté que, pendant la germination, à partir du moment où le germe sort de terre, le blé fournit de l'électricité négative qui peut charger le plateau d'un électromètre condensateur. L'acide carbonique et la vapeur d'eau exhalées par les parties vertes emportent du fluide positif. Le savant physicien estime qu'une surface de 100 mètres, couverte de végétation, dégage assez d'électricité en un jour pour charger une forte batterie.

2° M. Becquerel, ainsi que MM. Wartmann et Zantedeschi, ont fait voir l'existence des courants dans les tiges, les racines et les feuilles des plantes. L'antagonisme se produit entre la sève ascendante et la sève descendante, celle-là, plus oxydée, agissant

comme un acide par rapport à la sève élaborée qui a éprouvé les effets de la réduction. Il circule, en outre, dans les tissus végétaux, des courants de directions diverses que l'on démontre par la dérivation à l'extérieur.

3° M. Donné a fait voir que, dans les fruits à pépins, il existe un courant dont la direction est de la queue à l'œil, tandis que, dans les fruits à noyaux, ce courant marche dans le sens contraire.

4° M. Buff a prouvé qu'il existe un courant procédant des racines vers les feuilles, en opérant sur des parties entières non blessées. Dans une branche séparée de la tige, le courant marchait aussi vers les feuilles. Les racines et les parties internes des végétaux sont négatives par rapport aux parties verticales.

5° J'ai pu observer que, dans les différentes circonstances de la vie végétale qui correspondent à un certain éréthisme, au moment de la fécondation principalement, la déviation produite par le courant végétal sur l'aiguille du galvanomètre est beau coup plus grande que dans les conditions ordinaires. On peut également constater une amplitude plus considérable de l'angle de déviation, lorsque la décomposition de l'acide carbonique est très activée par les rayons solaires...

Il serait certainement hors de saison et fort prématuré de vouloir tirer de ces faits des conclusions trop rigoureuses, non pas parce qu'elles ne présenteraient pas une somme suffisante de probabilités, mais bien parce qu'il se soulèverait aussitôt contre elle des objections innombrables de la part de certains théoriciens. Je ne tenterai pas l'aventure, car, depuis quarante ans, j'ai assez vu ce qu'il en coûte de dire aux gens ce qu'ils ne veulent pas qu'on leur dise. Cependant, je ne puis me défendre de penser et de croire que le principal rôle, dans la vie, appartient à la *fonction électrique*... Il y a un courant! Il y a décomposition et combinaison par voie galvanique. Que chacun ajoute à cela les commentaires qu'il lui plaira, cela m'importe assez peu, car les commentaires sont de petite valeur au point de vue de la vérité.

N'est-il pas digne de remarque, dans une époque où tout le monde parle de progrès, que, parmi les milliers de savants, de

techniciens ou d'*amateurs* qui s'occupent d'électricité, le plus grand nombre soient attirés par le jouet, l'accessoire, tandis que si peu se dévouent à la recherche et à la détermination des grandes fonctions de cette force mystérieuse, dont l'action se montre partout?

En principe, il n'y a pas une combinaison ou une décomposition chimique dans laquelle il ne se manifeste un courant électrique. Et qui oserait affirmer, aujourd'hui, que les actions chimiques ne sont pas déterminées par l'électricité même? La chaleur et la lumière, qui produisent des réactions si nombreuses et si importantes, ne sont-elles pas simplement des manifestations de la force électrique?

J'avoue mon faible à ce sujet et je me reconnais coupable de voir, dans l'électricité, l'action tangible, visible, sensible, de la force primaire, de la force générale, qui exerce son influence par les transformations de tout genre auxquelles il nous arrive, dans une sorte d'inconscience, d'assister sans les discerner ou les comprendre.

Qu'une solution saline, renfermant en outre des gaz, pénètre dans le végétal sous la *forme inerte* de sève ascendante, qu'elle parvienne dans l'appareil de décomposition, dans la feuille : si la lumière et la chaleur interviennent, voilà que le courant s'établit, que la décomposition s'effectue, que des combinaisons se produisent, et que l'activité prend la place de l'inertie... Pourquoi ne pas voir dans l'organe foliacé ce qui s'y trouve en réalité, une pile électrique?

Et lorsque cet infiniment petit, le ferment, se trouve seul et isolé, sec, il n'a aucune action sur le galvanomètre. Mais que cette cellule soit placée dans un liquide conducteur, en présence de certaines substances, du glucose, par exemple, et le courant se produit qui dévie l'aiguille aimantée, et des décompositions s'exécutent, des simplifications prennent naissance, des combinaisons nouvelles se présentent à l'observation.

Si l'on porte son attention sur le sol lui-même, ce mélange, inerte dans l'état de siccité et à une certaine température, n'a pas plus tôt reçu l'eau conductrice et dissolvante, il n'est pas plus tôt frappé par les rayons calorifiques, qu'il s'y établit un travail

chimique de composition et de décomposition, que l'on peut constater par les réactions appropriées et par l'existence d'un courant plus ou moins intense! Si l'on place du terreau sec dans un vase isolé du sol, il n'y a pas d'action sensible; mais si l'on fait intervenir l'humidité, la chaleur, l'air, le mouvement commence et les transformations se succèdent. Il faut, en vérité, être bien aveugle ou bien dominé par le parti pris et l'idée préconçue, pour voir ces faits sans les attribuer à leur véritable cause. La raison ou le prétexte de cette aberration n'est qu'une puérilité, un enfantillage. On veut, inconsciemment peut-être, attribuer, à l'effort humain seul, les faits de la science, parce que l'on a peur de s'amoindrir en remontant à la cause supérieure. Il n'y a là qu'une affaire de sotte vanité. Le mérite de l'homme qui découvre les faits naturels, qui sait les coordonner, les grouper, n'est pas diminué quand il a la modestie de les faire remonter à la Nature, cette source éternelle et intarissable de tout ce qui est. Le propre de l'homme gît dans la curiosité passionnée et avide, avec laquelle il cherche à sonder les arcanes, à pénétrer l'inconnu; mais, quand il a réussi à soulever un coin du voile, il n'est pour rien dans la cause productrice de l'effet entrevu, et la satisfaction qu'il éprouve d'un succès partiel ne doit pas l'autoriser à intervertir les rôles. Si le chasseur guette et trouve le gibier, il ne le fait pas.

En somme, j'estime que la force électrique est la manifestation la plus imposante et la plus générale de l'action primaire, et il n'est pas improbable que, dans quelques années peut-être, on trouve dans cette force l'agent réel d'une foule de phénomènes dont les causes ont été cherchées partout ailleurs.

CHAPITRE IV.

UTILISATION DES ALIMENTS PAR LES PLANTES.

Dans le premier chapitre de ce livre, les principes généraux relatifs à la nutrition végétale ont été sommairement indiqués. Il a été dit et répété que les plantes trouvent dans le sol et dans l'air les substances alimentaires, d'origine organique ou inorganique, qui devront être modifiées, transformées dans l'organisme, pour contribuer à la formation des produits immédiats qui composent les tissus végétaux ou qui y sont renfermés.

Ce serait une sorte de non-sens agricole de se contenter de savoir, en général, que les végétaux ont besoin de carbone, d'hydrogène, d'azote et de matières minérales, pour la formation des produits ou principes immédiats, si l'on ne recherchait attentivement quels sont les moyens employés par la nature pour déterminer l'assimilation de ces substances. L'introduction d'une matière donnée dans un organisme vivant n'en implique pas l'utilisation. Comme chez l'animal, dont le travail digestif transforme les aliments, les solubilise, et les rend miscibles à la masse du sang, cette *sève rouge* de l'animalité supérieure, de même, dans la plante, les matières brutes absorbées doivent être *digérées*, transformées, purifiées, pour pouvoir entrer dans la sève élaborée, dans le *sang végétal*.

Qu'une indisposition, un accident, dérange, modifie, ou suspende la digestion animale, la nutrition s'arrête et la maladie s'empare de l'organisme. Que, dans la plante, une circonstance vienne s'opposer à l'élaboration des fluides, des solutions absorbées, supposées de *bonne qualité*, et la nutrition s'arrête également. La plante souffre, et elle peut même être exposée à périr.

§ 1. — ASSIMILATION DU CARBONE.

Les plantes puisent une partie de leur carbone dans l'air atmosphérique. Ce fait est absolument démontré par l'augmentation du carbone dans une plante que l'on fait végéter dans une terre stérile, sans aucun élément carboné. Mais le mode suivant lequel se produit cette assimilation du carbone mérite de fixer toute l'attention des physiologistes et des agronomes. Ici encore l'expérimentation vient apporter la lumière et dissiper toutes les hésitations qui pourraient se produire.

Bonnet, de Genève, avait constaté, en 1750, qu'il se dégage du gaz sur des feuilles placées dans l'eau de source *au soleil*, mais que les mêmes feuilles ne produisent pas ce phénomène dans l'*eau bouillie*... Vingt ans plus tard, Priestley ayant mis un pot de menthe dans un air confiné où une bougie s'éteignait, observa, dix jours après, que l'air était rétabli dans ses propriétés et qu'une bougie y brûlait parfaitement bien. Il en conclut que les plantes affectent l'air d'une autre façon que les animaux et que, loin de vicier le fluide atmosphérique, elles tendent à le purifier. Cependant, une feuille de chou placée *pendant une nuit* dans un vase plein d'air ordinaire, rendit cet air impropre à entretenir la combustion... Priestley n'avait pas vu la nécessité de la lumière solaire pour l'accomplissement de cette merveilleuse réaction dans laquelle se trouve le secret de l'accroissement des plantes en carbone. Le Hollandais Ingen Housz combla cette lacune de l'observation et conclut que l'air dégagé par les feuilles renferme une très forte proportion d'oxygène, lequel ne se dégage que sous l'influence des rayons solaires. Sennebier ajouta à cet ensemble de constatations la véritable note physiologique et chimique :

« Comme l'acide carbonique dissous dans l'eau favorise la végétation et la production du gaz oxygène qui s'échappe des feuilles, au soleil, *il faut que l'acide carbonique, dont l'oxygène est un des éléments, soit décomposé au soleil par l'acte de la végétation, pour fournir celui-ci, et que le carbone déposé dans toutes les parties de la plante en provienne.* »

D'autres expérimentateurs ont trouvé que si le gaz provenant des feuilles n'est jamais libéré d'azote, sa richesse en oxygène augmente avec la durée de l'expérience, jusqu'à contenir, après huit jours, plus de 97 °/₀ de ce gaz. L'illustre Th. de Saussure, qui a rendu de si éminents services à la science, a trouvé que le volume d'oxygène dégagé par les feuilles à la lumière est égal au volume de l'acide carbonique décomposé. Il s'ensuivrait que l'acide carbonique, formé d'un volume de carbone et d'un volume d'oxygène, serait entièrement dissocié dans les feuilles, et cette opinion peut être adoptée, malgré quelques objections hypothétiques, à l'aide desquelles on a voulu faire intervenir une décomposition d'eau dans le résultat, *ce qui est loin également d'être inadmissible.*

Ainsi, le fait de la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles *vivantes* sous l'influence de la lumière solaire est nettement établi, et il a été vérifié depuis, que, parmi les rayons du spectre solaire, les rayons *rouges* et *jaunes* sont plus actifs que les *violets* ou les *bleus*.

Il a été également constaté que l'agent de la dissociation de l'acide carbonique dans les feuilles, sous l'influence de la lumière, est la *matière verte* désignée sous le nom de *chlorophylle*, bien qu'elle puisse être, dans beaucoup d'espèces, teintée en une nuance mixte par un colorant accessoire, pourvu que la feuille soit saine et vivante. Les deux côtés de la feuille n'agissent pas avec la même énergie, et la face supérieure du limbe est beaucoup plus active que l'inférieure, ce qui s'explique aisément par ce fait que l'acide carbonique, en raison de sa densité, forme une couche sur l'endroit de la feuille, tandis qu'il est en moindre proportion du côté opposé.

Dans l'hypothèse de la décomposition seulement partielle de l'acide carbonique en oxyde de carbone, 1 volume, et oxygène, 1/2 volume, il y aurait décomposition de l'eau contenue dans la feuille en hydrogène, 1 volume, et oxygène, 1/2 volume, ce qui serait encore d'accord avec l'observation de Saussure. Mais alors il y aurait combinaison entre l'oxyde de carbone et l'hydrogène pour former du glucose (C H O), et ce glucose formerait le point d'origine de la plupart des composés carbonés qui se

produisent dans le végétal. Ce dernier problème reste encore à démontrer expérimentalement. Dans tous les cas, la fixation du carbone dans la plante est due à la décomposition de l'acide carbonique, absorbé d'une manière continue par les racines, pendant la nuit, et cette décomposition, qui restitue l'oxygène à l'atmosphère pendant le jour, est due à l'action de la lumière solaire sur la chlorophylle de la feuille. Si les décompositions chimiques des carbonates et les fermentations sont les sources productrices de l'acide carbonique, c'est le soleil qui le met en œuvre et en fabrique le carbone dont la plante est le réservoir.

§ 2. — ASSIMILATION DE L'HYDROGÈNE.

Les sources de l'hydrogène sont très considérables et, au fond, l'origine peut toujours en être reportée à la décomposition élémentaire de l'eau.

Je viens d'indiquer cette hypothèse probable de la décomposition d'un équivalent d'eau dans la feuille et de la mise en présence d'un équivalent d'hydrogène avec un équivalent d'oxyde de carbone. Il y aurait là fixation de l'hydrogène sous la forme du glucose, qui devrait être considéré comme une des formes génératrices des autres principes immédiats. Cette manière de voir ne présente absolument rien d'anormal et elle est d'accord avec les faits observés. Quoi qu'il en soit, et en attendant une série d'expériences spéciales, nous verrons que les plantes absorbent l'azote principalement sous la forme d'ammoniaque. Or l'ammoniaque est un azoture d'hydrogène ($Az\ H^3$), et cette base composée introduit de l'hydrogène dans l'organisme végétal, sans qu'on soit *rigoureusement* forcé de recourir à l'hypothèse fort admissible de la décomposition de l'eau, que Th. de Saussure repousse de la façon la plus complète. Cependant M. Boussingault a trouvé que les végétaux assimilent plus d'hydrogène que n'en exige la formation de l'eau, ce qui implique la décomposition d'une certaine proportion d'eau dans les tissus organiques. D'autres expérimentations ont confirmé cette manière de voir, mais le mode d'assimilation de l'hydro-

gène est encore assez obscur et reste enveloppé d'incertitudes.

On a constaté la libération d'une proportion d'oxygène plus grande que celle provenant de l'acide carbonique décomposé... Ce fait semble prouver qu'il y a eu une décomposition de l'eau avec fixation d'hydrogène. Il paraît confirmer l'opinion des savants qui pensent que la réduction de l'acide carbonique par les feuilles est incomplète et qu'il se forme de l'oxyde de carbone et un volume d'oxygène libre, tandis que, parallèlement, il se décompose un équivalent d'eau, qui fournit le reste de l'oxygène observé et présente à l'oxyde de carbone de l'*hydrogène naissant* qui s'y combine... On aurait ainsi CO + H = C. HO, c'est-à-dire du carbone hydraté, ou de l'*oxyde de carbone hydrogéné*, ce qui est la même chose au point de vue analytique.

L'assimilation de l'hydrogène serait expliquée de cette manière et les expériences de M. Boussingault lui ont permis de constater, dans le produit de la décomposition de l'acide carbonique, une proportion notable d'oxyde de carbone, avec un peu d'hydrogène protocarboné. D'autres expérimentateurs ont été moins heureux, et plusieurs ont attribué les résultats de l'illustre professeur à certaines réactions produites par les agents dont il s'était servi...

On a dit encore que l'eau est aussi bien décomposée que l'acide carbonique par la chlorophylle des feuilles, que du *carbone et de l'hydrogène naissants* se combinent en fixant, en outre. l'oxygène nécessaire à la constitution des *hydrates de carbone*. On a fait encore d'autres systèmes, établi d'autres théories; mais je voudrais bien savoir, comme beaucoup d'autres, sans doute, comment ces théories de réclame peuvent coïncider avec les faits.

Il est libéré plus d'oxygène que n'en comporte la décomposition de l'acide carbonique.

L'existence d'un courant électrique est constatée.

Il suffit de se baser sur ces deux données pour pouvoir admettre rationnellement la décomposition de l'eau et la fixation de l'hydrogène naissant sur le carbone ou l'oxyde de carbone également naissant.

§ 3. — ASSIMILATION DE L'OXYGÈNE.

Il ne semble pas que les savants aient porté leur attention sur ce point. L'oxygène entre dans la plante par l'eau, par les principes dissous dans ce liquide, par l'air, par les composés oxydés; l'absorption de l'air en fournit une quantité considérable, et, comme l'oxygène expulsé est de volume égal à celui de l'acide carbonique, il faut que la portion fixée de ce gaz provienne d'une autre source. On verrait bien la fonction de l'eau pour apporter l'oxygène et l'hydrogène aux composés de carbone hydraté; mais on distingue moins nettement les phases de fixation de l'oxygène dans la formation des nombreux produits acides qui prennent naissance dans les tissus végétaux.

Il y a là une lacune regrettable qu'il paraît difficile de combler quant à présent. On comprendrait la formation de l'acide acétique (C^4 H^3 O^3, HO) comme étant le résultat d'une atténuation du glucose, par suite de quelque réaction de l'organisme; mais, comment expliquer la composition de l'acide *tartrique* C^8 H^4 O^{10}, celle de l'acide *citrique* C^{12} H^5 O^{11}. HO, celle de l'acide *malique* C^8 H^4 O^8, celle de l'acide *tannique* C^{18} H^5 O^9. 3HO, et de tant d'autres produits acides de la végétation? Comment faire comprendre la fixation énorme de l'oxygène dans certaines bases organiques et dans certaines substances qui présentent une composition analogue à celle de la *pectose* C^{64} H^{48} O^{64}? La proportion d'oxygène fixée est tellement supérieure à celle qui résulte de l'hydratation que l'on ne peut y voir autre chose que le résultat d'une oxydation.

Or, quel est l'agent de cette oxydation? Est-ce l'oxygène libre absorbé dans l'atmosphère, ou ne serait-ce pas plutôt l'oxygène naissant qui résulte de la décomposition des composés nitriques? Ne doit-on pas attribuer une action très probable sur cet ordre de faits à l'*oxygène électrisé* qui se trouve à la disposition des plantes pendant l'état de surtension électrique de l'atmosphère et par l'action des courants intérieurs?

Sans rien préjuger sur la valeur positive ou négative de cette

dernière hypothèse, j'avoue que j'incline à voir une des causes de l'oxydation des principes organiques, acides ou basiques, dans la décomposition des nitrates. En effet, ces composés, introduits dans l'économie végétale, perdent leur azote qui se fixe en très petite proportion et qui est expulsé pour la plus grande partie; la base se fixe en entier, et l'oxygène naissant doit réagir comme le comburant par excellence, d'autant plus qu'il se trouve dans la condition reconnue comme la plus favorable à toutes les oxydations.

Je n'ai qu'un seul fait à l'appui de cette manière de voir. Une vigne, à laquelle j'avais fait donner un engrais artificiel fortement chargé d'azotate de potasse, m'a donné un vin beaucoup plus abondant en tartre que celui qu'elle produisait habituellement; mais je n'ai pas eu l'occasion de répéter cette expérience, qui, cependant, aurait pu offrir un certain intérêt.

D'un autre côté, il me semble que, dans la recherche de certains problèmes relatifs à l'assimilation végétale, on ne tient pas assez de compte de l'influence des courants électriques dont l'existence a été mise hors de doute. On sait que, toutes les fois qu'un courant traverse une solution saline décomposable, il y a réduction vers l'un des pôles et suroxydation vers l'autre, dans une certaine mesure, bien entendu, et dans des conditions très variables. La solution des nitrates n'échappe pas à cette règle à peu près générale, et il m'arrive très fréquemment d'introduire du nitrate dissous avec les liquides conducteurs pour favoriser la suroxydation d'un élément moins oxydé. Quand on intervertit le sens du courant, la réaction primitive se détruit et le corps oxydé se réduit à son tour, pendant que le corps réduit se suroxyde. Les chlorures, etc., donnent des résultats analogues.

Or, la sève ascendante n'est autre chose qu'une solution saline, faible, il est vrai, mais qui contient des nitrates et d'autres sels solubles, et l'on peut admettre que l'action électrique intervient pour aider à la séparation des éléments dans le sens qui vient d'être indiqué. Hypothèse pour hypothèse, celle-là offre du moins le mérite d'être rationnelle, et d'être corroborée par les observations qui ont démontré l'existence d'un courant dans l'organisme végétal.

§ 3. — ASSIMILATION DE L'AZOTE.

Sans aucun doute possible, une plante contient plus d'azote que n'en renfermait la graine qui lui a donné naissance, et il a fallu que cet élément pénétrât et se fixât dans le végétal sous une forme quelconque. Or l'air atmosphérique offre à l'alimentation végétale un approvisionnement incalculable de ce principe, et il est bien évident que c'est dans l'atmosphère que le végétal puise l'azote nécessaire à ses besoins, puisque les engrais eux-mêmes sont loin de représenter la quantité d'azote trouvée dans les récoltes.

La question de l'introduction de l'azote dans la plante a été vivement controversée, et il serait peu profitable de revenir sur ces discussions. Le mieux, ce me semble, consiste dans la simple analyse des faits constatés.

L'action des *nitrates* ou *azotates* sur la végétation n'est pas douteuse. On trouve de ces sels dans nombre de plantes, et les expériences de M. Boussingault en ont démontré la remarquable efficacité. Dans ces expériences, on a pu voir que l'influence des nitrates sur la décomposition de l'acide carbonique est très considérable, que les engrais azotés réagissent vivement sur le principe réducteur de la chlorophylle et, par suite, favorisent extrêmement le développement de la plante. Les chiffres comparatifs accusent une décomposition de 182 cc. d'acide carbonique en 24 heures sous l'action du salpêtre, au lieu de 3 cc.,42 en présence du carbonate alcalin. Mais les nitrates n'agissent pas aussi favorablement sur toutes les plantes, et les légumineuses, le trèfle, etc., n'en reçoivent que peu d'avantages. Les plantes sucrières ne doivent pas être soumises à cet engrais, à moins qu'on n'ait pour but d'établir une production de sirops incristallisables et d'acides organiques.

Les *sels ammoniacaux* portent également l'azote aux radicelles des plantes et leur efficacité n'est plus à prouver. Sous la forme de sulfate, l'action améliorante est extrêmement sensible et le développement de la chlorophylle verte est très rapide. A l'état

de carbonate, forme qui résulte le plus habituellement des dissociations par fermentation, le sel ammoniacal porte l'azote dans l'organisme et, en outre, une proportion considérable d'acide carbonique... Il serait oiseux de s'adonner à des minuties; mais il est constant que, en présence de l'air, dans les sols poreux et perméables, l'ammoniaque s'acidifie aisément et se change en acide nitrique, ce qui peut donner une certaine satisfaction aux partisans exagérés des nitrates. On a constaté, du reste, des augmentations notables de récolte sous l'influence des eaux ammoniacales, provenant des égouts ou d'une autre origine, et c'est là surtout que gît le fait important.

L'azote atmosphérique forme aisément de l'ammoniaque dans un sol poreux et humide, et des expériences réitérées ne m'ont laissé aucun doute à cet égard.

Un mélange de sable, de brique pulvérisée, de charbon en poudre et de craie également pulvérisée, ne renfermant aucune trace d'ammoniaque, a été arrosé avec de l'eau pure et mis dans l'état de moiteur qu'on donne habituellement aux plantes cultivées en pots. Ce mélange a été laissé à l'air pendant une nuit, dans un endroit où il n'y avait aucune matière animalisée en décomposition et l'air y pénétrait par un tube après lavage dans l'eau acidulée. Le lendemain, la distillation fournit du carbonate d'ammoniaque. Dans les mêmes conditions, l'arrosement ayant été fait avec une solution faible de sulfate de fer, la masse avait pris une teinte ocracée et le lessivage donna du sulfate ammoniacal. La conclusion logique de ces faits conduit à reconnaître que dans un sol arable, de bonne composition, poreux et humide, surtout en présence de l'humus, l'azote de l'air se combine à l'hydrogène qui résulte de la décomposition de l'eau. Cette décomposition de l'eau a lieu sous l'influence du courant galvanique qui s'établit entre les éléments hétérogènes de la couche cultivable, pourvu qu'elle soit maintenue dans un bon état de porosité.

Dans des circonstances semblables, si l'on adjoint au premier mélange un carbonate alcalin, on trouve après quelques jours qu'il s'est formé du salpêtre, mais cette production est bien plus abondante et plus rapide quand on ajoute un sel ammo-



niacal, ou même de la solution aqueuse d'ammoniaque très faible.

On affirme, avec juste raison, l'assimilation de l'azote par les végétaux, que cet azote soit fourni par les nitrates ou les sels ammoniacaux. Le fait est incontestable, puisque les plantes renferment beaucoup plus de cet élément qu'il n'en existait dans les graines. De même, avec les matières azotées différentes des combinaisons nitriques ou ammoniacales, c'est-à-dire avec les substances animalisées, solubles ou décomposables, qui fournissent de l'ammoniaque par leur décomposition. L'absorption et l'assimilation ne font pas l'objet d'une objection sérieuse, et la pratique agricole de tous les temps et de tous les pays le démontre, sans qu'il soit nécessaire de recourir aux procédés de haute voltige scientifique qui ont fait les beaux jours de la réclame agricole, il y a plus de trente ans. Il semble, malheureusement, que le charlatanisme soit l'épreuve contre laquelle la vraie science et l'esprit d'observation ont à lutter sans cesse, pour arriver à la découverte et à la vulgarisation de vérités incontestables.

Que les hommes de sens droit se révoltent contre la tendance humaine à la sottise de l'engouement, cela se comprend et ils sont dans leur rôle; mais ce mal est presque aussi nécessaire que le scandale. Honteux, après un temps plus ou moins long, de s'être laissé tromper par des histrions, l'homme finit par revenir au vrai et à reconnaître la folie des sots entraînements.

Avec un peu de jugement, il est facile de se convaincre des grands faits qui ressortent de la vérification constatée au sujet de l'assimilation de l'azote par les végétaux, sous les formes nitrique, albuminoïde, ammoniacale, humique même, et il existe un accord complet sur ce point important.

Assimilation de l'azote libre. — J'épargnerai au lecteur la reproduction des discussions stériles qui ont signalé l'ingérence de M. G. Ville dans les questions agricoles. Autant et plus que qui que ce soit en France, je me suis trouvé à même de pouvoir entendre et voir ce qui s'est passé, et de juger la comédie dont le principal auteur a été le Rédacteur de l'ancien *Cosmos.* Il y a des choses qu'il est bon d'oublier et l'intérêt agricole n'est pas dans ces vieilles histoires.

Les uns veulent que l'azote atmosphérique soit absorbé par les feuilles, directement, sans le concours de réactions auxiliaires préalables. D'autres considèrent cette opinion comme inadmissible, ou, tout au moins, comme dénuée de preuves satisfaisantes.

J'avoue franchement et sans la moindre réserve que je me range dans le camp de ceux pour qui les prétendus travaux de M. Ville sont à peu près lettre morte et, jusqu'à preuve incontestable, je ne crois pas à l'assimilation de l'azote libre par l'absorption foliacée. Mes motifs d'incrédulité sont assez sérieux, ou ils me paraissent tels, et je vais les faire connaître brièvement.

Comment veut-on faire croire à un homme sensé que le principe le moins nécessaire à la plante, celui dont l'organisme fixe le moins, soit l'objet d'une telle prodigalité de la part de la nature, qui ne fait *rien d'inutile?* Comment admettre que l'azote, introduit dans le végétal par les racines en *proportion effrayante*, relativement au peu qui en sera retenu, soit encore absorbé par les feuilles, en concurrence avec les composés plus indispensables? Où, quand, comment les apôtres de cette théorie ont-ils vu et défini la réaction qui conduit à la fixation de l'azote libre?

Nulle part, jamais, de nulle manière. Il n'existe pas de traces d'une *observation authentique* sur laquelle on puisse formuler une opinion acceptable.

A mon sens donc, et je ne suis pas le seul adversaire de ces fantaisies, l'azote est introduit dans le végétal sous la forme de composés solubles et assimilables, et non point sous la forme gazeuse, sinon en dissolution dans l'eau du sol. On sait qu'un litre d'eau dissout seulement 1/40e ou 25 centimètres cubes de ce gaz, pendant que l'oxygène est soluble dans une relation presque double, soit de 46 centimètres cubes. Cette seule différence de solubilité démontre la prévoyance des lois naturelles, qui ont mis à la portée des plantes le plus de ce dont elles ont le plus besoin, et le moins de ce qui leur est presque inutile. Et encore, en admettant que de l'*azote libre dissous* soit fixé, ce qui n'a encore été vu par personne, il faudrait admettre la possibilité d'une réaction de fixation. Or, il ne peut y en avoir qu'une seule. Il se pourrait, théoriquement, que l'azote dissous se combinât avec

l'hydrogène naissant... On n'ira pas jusqu'à prétendre qu'il peut, dans l'organisme, s'unir avec l'hydrogène ou le carbone. Eh bien, pourquoi faire cette combinaison avec l'hydrogène? Pourquoi cet azoture d'hydrogène de formation hypothétique, lorsque toute l'alimentation de la plante repose sur la masse d'azote combiné, à l'état nitrique ou ammoniacal, qui lui est fourni si largement par le sol et les engrais? Que viendrait faire cette fabrication d'ammoniaque dans les tissus, lorsque les substances azotées, les humates solubles, en fournissent déjà plus qu'il n'en faut, puisque l'azote qui en provient est presque totalement éliminé? On ne discute pas les non-sens. Il y a cependant une observation intéressante à faire qui réduit à néant cette belle doctrine. Qu'on prenne dix grains de froment, dont la valeur en azote est connue; qu'on en sème cinq dans une terre sans engrais, sans composés azotés, et cinq dans une terre ayant reçu des nitrates, du carbonate ou du phosphate d'ammoniaque. Qu'on laisse l'influence de l'air dans des conditions identiques. Il est clair que, dans les deux cas, l'azote de l'air pourra faire des nitrates ou de l'ammoniaque dans le sol, et l'on peut éliminer cette production commune aux deux cas. Comment se fait-il que les grains produits en l'absence de l'azote combiné soient très pauvres en *gluten* azoté, tandis que les autres sont très riches?...

En résumé, l'azote libre n'intervient que très passivement dans la nutrition végétale; mais il importe de se faire une idée juste et claire sur la manière dont ce gaz entre dans les diverses combinaisons utilisables ou assimilables.

Les matières azotées albumineuses qui se forment dans l'économie végétale s'y trouvent à l'état de combinaisons acides, dans le cas où elles ne sont pas fixées sous une forme insoluble; mais il convient de noter que tous les acides organiques affaiblis, l'acétique, le citrique, le tartrique, le pectique, comme l'acide carbonique et même le phosphorique, exercent une action dissolvante sur la *matière animalisée*.

La fermentation transforme ces matières en carbonate ammoniacal. Il peut se former également d'autres sels de la même base; mais cette formation est toujours accompagnée de la production

de gaz fétides plus ou moins nuisibles. La fermentation putride, ce que j'ai appelé autrefois la phase ou période ultime de la fermentation, la putréfaction, en un mot, correspond au maximum de la production ammoniacale, et les combinaisons volatiles de l'azoture d'hydrogène qui se forment alors entraînent dans l'atmosphère les principes gazéifiables qui faisaient partie des tissus en décomposition.

On trouve donc abondamment l'ammoniaque, qui se trouve partout à la disposition des racines, sans qu'il soit besoin de recourir à l'hypothèse gratuite et non prouvée de l'absorption directe de l'azote.

On rencontre l'ammoniaque dans l'air, dans l'eau de la mer, des rivières et des fleuves; dans les eaux minérales, sauf dans celles qui proviennent des roches granitiques (Bouis). La rouille de fer, les argiles ferrugineuses en renferment; les liquides provenant des végétaux en décomposition, l'urine et les déjections animales, les matières d'origine animale, le sang, par la fermentation ultime, en produisent des quantités notables.

L'ammoniaque se brûle et s'oxyde dans nombre de circonstances, en produisant de l'eau et un acide de l'azote. La nitrification est le résultat d'une combustion lente de gaz ammoniacal. Lorsqu'un sel d'ammoniaque est mis en présence de l'eau, de carbonate alcalin et de carbonate de chaux accompagnés d'une matière poreuse comme l'humus, l'action de l'air sur la masse humide détermine la production d'azotate alcalin... Cette production est favorisée par une température ambiante un peu élevée.

On voit combien la prévoyance de la Nature a su multiplier les sources où le végétal peut puiser les éléments gazeux qu'il doit assimiler par la nutrition, et transformer en nouveaux tissus. Carbone, oxygène, hydrogène, azote, tous ces éléments viennent de l'air, se fixent en partie dans la plante, sont décomposés par l'animal ou par la combustion de fermentation, et retournent à l'atmosphère pour recommencer sans cesse la même série de combinaisons et de décompositions. Mais il est encore un point de vue sous lequel très peu de personnes ont envisagé la production de l'ammoniaque et, par suite, des nitrates, par le monde

microscopique des infiniment petits. L'air, l'eau, les matières poreuses organiques ou inorganiques, fourmillent de ces corpuscules dont quelques intérêts malsains ont cherché à faire des épouvantails. L'œuf, l'ovule, le microbe est partout. Des milliards d'êtres *animalisés*, vivants, puisqu'ils naissent de leurs similaires, se nourrissent, s'accroissent, se reproduisent et meurent, habitent toutes les portions de la matière, à l'exception des roches vitrescentes d'origine ignée ou volcanique. Toutes les roches de sédiment, tous les madrépores, toutes les productions sous-marines ou sous-aqueuses, les limons, les tourbes, les eaux stagnantes, sont pour ainsi dire *saturées* de ces minuscules, dont on trouve des millions dans une seule goutte d'eau, et des quantités énormes dans l'air. Or tous ces êtres inférieurs sont *azotés*, *animalisés*, et leur rôle le plus apparent, dans l'échelle organique, semble être de *fixer l'azote* qu'ils rencontrent en dissolution dans l'eau, et qui fait ensuite partie intégrante de leur tissu. A la dissociation, les composés azotés qui se sont formés dans ces corpuscules restituent l'azote sous forme de carbonate ammoniacal, comme le font, d'ailleurs, toutes les matières azotées soumises à l'action fermentative. Je crois donc que les infiniment petits azotés, les microbes, pour employer l'expression moderne, sont les agents principaux et, peut-être, indispensables de la fixation de l'azote libre dissous. On fera de cette idée ce qu'on voudra et je me contente de l'avoir esquissée, l'espace et le temps me manquant pour lui donner les développements qu'elle comporterait.

§ 5. — ASSIMILATION DES MATIÈRES MINÉRALES.

La fixation des matières minérales dans les plantes ne peut laisser aucun doute en présence de la nature des cendres ou résidus de la calcination à l'air. Le phénomène brut est parfaitement acquis; mais on n'en peut dire autant du mode d'assimilation, des procédés de fixation suivis par la nature. Ici, tout me semble hypothèse, quant aux conclusions théoriques déduites, et je dois me borner à mentionner les faits constatés. Il est bien

évident que le fait seul de l'existence des matières minérales dans l'organisme végétal démontre l'importance et la nécessité de l'addition de ces principes dans les engrais, en due proportion, et il serait inutile de s'arrêter à vouloir démontrer une vérité axiomatique.

Il est reconnu que les plantes, en présence de solutions variées, n'absorbent pas une proportion égale des sels dissous, qu'elles font un choix, une sélection; mais aucune différence organique ne vient expliquer cette sélection, que l'on ne peut rationnellement attribuer à des causes de sympathie ou d'antipathie, d'affinité ou de répulsion. On ne saurait dire, en effet, sinon au figuré, que tel végétal offre de l'appétence pour tel minéral et qu'il refuse tel autre, ni qu'il soit plus *gourmand* de celui-là que de celui-ci. Ces termes impropres ne peuvent servir qu'à traduire le fait général de la sélection, mais ils ne l'expliquent pas.

Jusqu'à présent, la seule cause plausible de ce fait doit être attribuée à la force de diffusion, à la force endosmotique...

Si l'on trouve dans le sol les ***phosphates***, surtout à l'état de phosphates de fer ou d'alumine, ***insolubles dans l'acide carbonique***, mais décomposables par les carbonates alcalins ou alcalino-terreux, on conçoit que, après la réaction, la proportion des phosphates solubles dans l'acide carbonique puisse augmenter dans des proportions suffisantes. Cette réaction ou cette solubilisation des phosphates indique bien le mode de transformation qui permet leur introduction par les radicelles; mais elle ne fournit aucune donnée ultérieure.

On trouve ces composés dans les jeunes organes, dans les feuilles principalement, en même temps que la matière azotée, et, plus tard, lors de la floraison, ces phosphates et les matières azotées quittent les feuilles pour s'accumuler dans les graines, dans une relation à peu près constante. Il y a là un fait dont l'importance n'échappera pas au lecteur; mais on ne connait rien de précis sur les causes et la marche de ce phénomène, dont le résultat est d'accumuler, dans l'organisme reproducteur, la graine, un approvisionnement considérable de matière alimentaire.

On a trouvé que la solution d'acide chlorhydrique n'enlève pas

tout l'acide phosphorique des graines et l'on en a conclu qu'une partie des phosphates se trouve dans les végétaux à l'état de combinaisons avec la matière organique, et que le reste s'est déposé simplement de la solution aqueuse à mesure de l'élimination de l'acide carbonique.

Ces données, très acceptables en réalité, ne prouvent rien quant à la différence proportionnelle entre les matières absorbées, et l'on est obligé de voir dans ce fait quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans les solutions soumises au contact des diaphragmes poreux ou des membranes, qui se laissent traverser plus facilement par certaines substances que par certaines autres. Ce serait aussi là l'explication la plus plausible du choix et de la sélection de divers principes par des plantes de nature et d'espèce différentes. Bien avant les théories de Graham sur la diffusion, Théodore de Saussure avait entrevu et indiqué le fait :

« Je serais porté à admettre, dit le célèbre physiologiste, que la plante, en absorbant une substance préférablement à une autre dans le même liquide, ne produit presque point cet effet en vertu d'une sorte d'affinité, mais en raison du *degré de viscosité ou de fluidité* des diverses substances. »

Toute la loi de l'introduction des sels minéraux dissous est dans ces paroles si simples de l'illustre savant, sans qu'il soit nécessaire de s'étendre davantage sur ce point. On a constaté, du reste, que les plantes marines, par exemple, n'absorbent pas les sels de la solution dans les proportions de l'analyse et que plusieurs composés, les sulfates entre autres, paraissent y entrer, au moins pour partie, sous forme de combinaison avec la matière végétale. D'autre part, des expériences concluantes ont démontré que tous les sels ne pénètrent pas avec la même énergie à travers une même paroi poreuse et que des parois différentes présentent aussi une influence notable relativement à un même sel.

En se plaçant au point de vue de la logique, on ne peut voir dans l'*assimilation* un simple fait d'*introduction*, d'*absorption*, de *pénétration*, et rien de sérieux n'est venu éclaircir les obscurités qui enveloppent encore ce sujet important. On voit bien

comment les plantes peuvent *absorber* plus de tel minéral dissous que de tel autre; mais on ne se rend pas un compte bien net des réactions qui produisent l'assimilation proprement dite. On est loin ici de la clarté qui entoure la réduction de l'acide carbonique dans la feuille par l'action de la lumière.

Le végétal est surtout *réducteur;* mais pourtant on rencontre, dans les transformations opérées dans la plante, des phénomènes contraires, des faits d'oxydation, comme la production de l'acide oxalique, de l'acide tartrique, etc., aux dépens des substances hydrocarbonées de la nature des sucres. Il reste donc, dans l'explication de l'assimilation des matières minérales, bien des points à élucider, et il est à espérer que la physiologie parviendra bientôt à dissiper les hésitations et les doutes qui peuvent rester dans les esprits.

CHAPITRE V.

DU SOL EN GÉNÉRAL.

La plante vit dans le sol et, pour la plus grande partie de ses besoins, par le sol et les matières alimentaires qu'il renferme. L'agriculteur doit connaître le sol, doit être familiarisé avec les éléments qui en font partie intégrante. S'il ne possède pas à cet égard des notions suffisantes et justes, il lui sera impossible de rien décider d'utile dans la pratique des amendements et des engrais, dans le choix même des végétaux qui conviennent à sa terre, ou dont la culture lui serait désavantageuse. Les règles d'assolement ou de l'alternance deviennent pour lui lettre morte, et il est réduit à la condition d'un ouvrier qui ignorerait à la fois la nature de la matière qu'il doit travailler et de l'instrument dont il est appelé à se servir.

§ 1. — GÉOLOGIE DU SOL.

S'il n'est pas d'agriculture possible sans la connaissance du sol et de ses éléments, cela n'implique pas nécessairement qu'il faille que l'agriculteur se transforme en géologue émérite, en minéralogiste consommé. Il lui faut cependant acquérir des notions larges, mais justes, sur les points de géologie et même de minéralogie qui se rapportent à ce qu'on appelle le *sol cultivable* ou la *couche arable*. On désigne sous ces noms la faible épaisseur de la croûte superficielle du globe terrestre dans laquelle les plantes font pénétrer leurs racines, tant pour y trouver un point d'appui que pour y puiser leur principale nourriture.

A un point de vue général, on admet que la terre a été un sphéroïde en fusion et que le refroidissement lent et graduel de la périphérie a produit, après de longs siècles, la portion solidifiée sur laquelle vivent les animaux et les plantes. En raison même de la fluidité et de la chaleur de fusion conservée dans la masse centrale, des éruptions ont eu lieu par suite des dilatations gazeuses, et des matières en fusion, fluides, demi-fluides, solidifiées ou gazeuses, se sont fait jour au travers de la couche primitive, en déterminant dès émissions lentes ou violentes de matières ignées ou fondues par la chaleur intérieure. C'est à ces éruptions que l'on doit attribuer les soulèvements qu'on reremarque dans les couches de l'enveloppe terrestre, les soulèvements volcaniques, les tremblements de terre même; et les quelques centaines de mètres qui nous séparent de la matière incandescente sont une barrière assez frêle, qui laisse le champ libre à toutes les conjectures. Beaucoup d'observations ont fourni des certitudes scientifiques sur nombre de points, et il est probable que, dans un temps assez restreint, l'homme parviendra à connaître complètement la partie de son domaine à laquelle il est possible d'accéder.

En somme, la terre sur laquelle nous marchons, que nous cultivons, dans laquelle nous pénétrons pour en extraire les minerais qui nous sont utiles, est d'origine ignée, c'est-à-dire que toutes les parties qui la composent ont été en fusion à une époque donnée. Le sol arable n'est formé que des débris des *roches* de même nature ou des résultats de leur décomposition. Tout ce qui est sous nos yeux, à nos pieds, de la couche terrestre, a été en fusion et s'est solidifié par le refroidissement. Mais les actions physiques ou chimiques ont modifié à la longue la plupart de ces matières. Le quartz ou le silex a fourni les graviers et les sables par l'émiettement en particules ténues; le feldspath, qui est formé principalement par une combinaison de silice avec l'alumine et la potasse, a été décomposé par l'eau, qui lui a enlevé l'alcali, et il est resté de l'argile; les roches calcaires se sont émiettées par la double action de l'eau et des frottements; les grès ont produit du sable par les mêmes causes; les roches ferrugineuses se sont divisées et suroxydées. De tous

ces éléments est résulté un ensemble, un mélange plus ou moins variable dans sa composition, qui forme la couche la plus extérieure de la croûte terrestre.

En dehors de cette commune origine, l'agriculteur peut se borner à classer les différents terrains auxquels il peut avoir affaire, suivant leur mode ultime de formation, ou d'entraînement et de fixation. Il peut arriver, en effet, que la décomposition de la roche primitive se fasse lentement au lieu même où elle a fait émergence. Les terrains qui en résultent, de trop peu de profondeur et d'une composition trop spéciale, sont, en général, peu fertiles : ce sont *les terrains formés sur place*. Les *terrains* de *sédiment* proprement dits, les *terrains diluviens*, sont ceux qui ont été déposés par couches successives plus ou moins puissantes des eaux qui les tenaient en suspension. Cette formation est due à une sorte de lévigation des matières, provenant de l'émiettement ou de la décomposition des roches. Les inondations paisibles, comme les débordements périodiques du Nil, par exemple, l'inondation artificielle, ou le colmatage, produisent en raccourci des dépôts du même genre, que l'on peut rapprocher par comparaison des immenses sédiments engendrés par les *inondations diluviennes* signalées dans les plus anciens documents de l'histoire humaine. Mais, dans ce dernier cas, on donne plutôt le nom de *terrains d'alluvion* aux dépôts qui sont le résultat de l'entraînement du limon, des sables et des graviers par les cours d'eau. Ces terrains représentent le maximum de fertilité et sont une véritable mine de richesses agricoles. Les *terrains d'atterrissement* sont produits par les vagues et les courants régnants sur les côtes, par le dépôt des limons des fleuves et des vases de mer. Ils sont également très fertiles. Les *dunes* ne sont autre chose que des atterrissements de sable presque pur.

Enfin, une dernière classe de terrains, les *paludéens*, sont formés par les débris de limons et de matières végétales qui se forment dans les marécages. Les tourbes en sont un exemple.

Les couches arables doivent leur origine à l'une ou à l'autre de ces diverses formations. On les divise d'ailleurs, d'une façon générale, en couches supérieures perméables et en couches

inférieures imperméables. La couche du sol la plus extérieure peut être très mince ou très épaisse, de 2 ou 3 centimètres à 1 m. 50, et même davantage; mais la profondeur à laquelle pénètrent les racines des plantes dans la partie active du sol est extrêmement variable.

Depuis certains végétaux cryptogamiques qui semblent à peine adhérer à la terre, jusqu'aux plantes pivotantes qui s'enfoncent à plus d'un mètre, on peut observer d'innombrables différences. Pour les végétaux de culture habituelle, la profondeur à laquelle parviennent les racines est limitée entre 15 et 30 centimètres en moyenne.

Si l'on appelle *sol*, avec M. de Gasparin, la portion du terrain qui conserve la même composition minérale, on conçoit que la *partie active* soit celle que peuvent atteindre les labours, qui contient de l'humus, des sels, reçoit les actions atmosphériques et sert de substratum aux végétaux. La partie subjacente, de même composition que le sol actif, mais non atteinte par les opérations agricoles, sera la *couche inerte* du sol, qui surmonte immédiatement le *sous-sol*, dont la composition est différente de celle du sol.

Il se place ici quelques considérations importantes. Et d'abord, il est bien évident que si le sol est profond, les cultures pourront augmenter l'épaisseur du sol actif, en y mélangeant une certaine proportion du sol inerte, ce qui est avantageux lorsque celui-ci renferme des éléments de fertilité. D'un autre côté, le sous-sol exerce une action considérable sur le sol et ses produits, suivant qu'il est plus ou moins perméable, qu'il s'oppose plus ou moins à l'assainissement, enfin, qu'il peut apporter dans un sol peu profond des éléments nuisibles ou utiles. Il peut se faire que la disposition de la couche imperméable soit une circonstance avantageuse, en ce sens qu'elle peut fournir à la plante la fraîcheur indispensable à la végétation, ou, encore, qu'elle produise des conditions nuisibles par la surabondance des eaux et le résultat pernicieux qu'elles peuvent occasionner.

§ 2. — CARACTÈRES PHYSIQUES DES SOLS.

En dehors de la *coloration* sur laquelle je dirai quelques mots à la fin de ce paragraphe, les propriétés physiques du sol qui peuvent présenter de l'intérêt à l'agriculteur sont : la *densité*, la *perméabilité*, l'*hygroscopicité*, la *tenacité*, l'*adhérence*, la *faculté de dessiccation*, celle d'*absorption*, l'*affinité pour la chaleur*, ou la propriété de s'échauffer plus ou moins promptement.

Densité du sol. — On peut considérer la densité comme étant représentée par le poids du litre ou de l'unité de volume, comparativement avec le poids du même volume d'eau. On sait que le litre d'eau pèse 1.000 gr. à la température de + 4°, qui est celle de la glace fondante.

Pour apprécier la densité d'une terre, je procède de la manière suivante. Je prends une éprouvette cylindrique, à bec, de deux litres un quart de capacité environ. Je place cette éprouvette sur une table bien horizontale et j'y verse un litre d'eau, mesuré bien exactement. Lorsque le liquide a pris son niveau, je trace extérieurement, au diamant, un premier trait, arasant nettement ce niveau. Un second litre est ajouté de la même manière et un second trait est tracé sur le vase, qui est prêt pour ce que l'on veut en faire.

L'opération de vérification est fort simple. Après avoir versé dans l'éprouvette de l'eau jusqu'au trait inférieur, on pèse, et le poids obtenu égale celui d'un litre d'eau à la température ambiante, plus le poids même du vase. On prend alors de la terre ou de la matière à essayer, et on en met dans l'eau du vase jusqu'à ce que le liquide arase le trait d'en haut. On a alors, dans l'éprouvette, un litre d'eau et un litre de matière. On pèse de nouveau, et l'on cote le poids total obtenu. Ce poids, diminué de celui de la première pesée, est celui d'un litre de la terre soumise à l'expérience. Supposons que cette première pesée ait donné 1 k. 350 gram. et que la seconde fournisse 2 k. 575 gr., on aura : 2,575 — 1,350 = 1,225 ou 1 k. 225 gr. pour poids du litre de la terre traitée, ou pour coefficient de densité. Le

chiffre ci-dessus est à peu près égal au poids du litre de *terreau*

La densité ainsi obtenue est la densité réelle, et l'observateur allemand Schübler a trouvé, par une méthode analogue, pour le *sable calcaire*, 2 k.,822; pour le *sable siliceux*, 2 k.,753: pour la *terre argileuse*, 2 k.,603; pour le *terreau*, 1 k.,225. Plus une terre est légère, plus elle renferme de terreau; plus elle est lourde et plus elle contient de silice. Il ne conviendrait pas, cependant, de vouloir tirer des conséquences pratiques trop absolues, à la suite des chiffres de densité observés. En effet. la densité réelle ne donne ni le poids du mètre cube de la terre, en l'état où elle se trouve dans le sol, ni celui de la terre extraite par un travail de terrassement. Dans le premier cas, il existe des intervalles entre les particules de la terre; dans le second. ces intervalles augmentent encore par le fait même de l'extraction. Aussi les terres remuées, fouillées, augmentent-elles considérablement de volume, ce que l'on traduit en disant que l'affouillement les fait *foisonner*. Cette augmentation de volume peut varier depuis quelques centièmes jusqu'au cinquième ou au quart du volume normal. En pratique, un mètre cube de sable fin et sec pèse de 1.400 à 1.430 kil.; celui de terre argileuse pèse 1.600 kil.; celui de terreau pèse de 825 à 855 kil.; celui de marne, de 1.570 à 1.640 kil., et celui de terre grasse caillouteuse, 2.290 à 2.300 kilogrammes.

Malgré une certaine difficulté d'exécution, on peut arriver à apprécier le poids normal du mètre cube de la terre, telle qu'elle se trouve dans le sol. Il suffit, pour cela, d'ouvrir une tranchée régulière dont on prend exactement le volume, après avoir mis soigneusement à part la terre extraite. Cette terre peut être pesée dans l'eau à l'aide d'un vase suffisant, muni d'une échelle de graduation.

Quant aux terres d'affouillement et de terrassement, on en obtient aisément le poids en faisant emploi d'une bonne bascule. Ces sortes de renseignements peuvent être utiles dans l'appréciation des transports.

Perméabilité. — Cette propriété consiste dans la facilité plus ou moins grande avec laquelle les terrains se laissent pénétrer et traverser par l'eau. Les auteurs agricoles ne se sont peut

être pas assez étendus sur la valeur de ce caractère, qui me paraît avoir une grande portée sur les phénomènes de la végétation.

J'ai observé, dans plusieurs séries d'expériences relatives à la formation de l'ammoniaque ou de l'acide azotique, que l'eau, en passant à travers une couche de terre, appelle après elle un volume d'air à peu près égal au sien, en outre de celui qu'elle tient en dissolution. Il en résulte que plus les sols sont perméables, plus est grande la proportion d'air qui s'y introduit à la suite des pluies, des arrosages ou des irrigations. Les réactions d'oxydation y sont donc portées au maximum, et le rapport de l'acide carbonique, résultant des combustions lentes, s'élève proportionnellement.

On conçoit aisément, par ce simple aperçu, combien il est nécessaire et indispensable d'ameublir convenablement la couche arable active, de l'amender pour la rendre très perméable, aussi bien que la couche inerte, et d'assainir le sous-sol. Il faut que l'eau pénètre, s'infiltre, ne demeure pas en stagnation, et que, cependant, il reste dans la terre assez d'humidité pour entretenir la fraîcheur, si avantageuse à la vie végétale.

On a indiqué divers moyens dans le but de constater le degré de perméabilité des terrains; mais ces moyens laissent tous à désirer. Il est bien difficile, en effet, de se placer dans des conditions rigoureusement identiques avec les conditions naturelles, dans lesquelles le tassement, la nature du sous-sol, le plus ou moins d'homogénéité, les espaces interstitiels jouent un grand rôle, et qu'il est souvent impossible de reproduire.

Au lieu de l'épreuve banale et insuffisante du tamis, dans lequel on place une épaisseur donnée de la terre à observer, pour noter ensuite le temps que l'eau met à la traverser, j'aimerais mieux agir sur le sol même. Un cadre en bois, d'un mètre quatre centimètres de côté à l'intérieur, sur vingt centimètres de hauteur, sans fond, serait placé sur le sol de manière à y pénétrer de cinq centimètres environ. On garnirait toute la périphérie, en dedans, par de la glaise battue, sur une épaisseur de deux centimètres, afin d'empêcher l'eau de passer entre le cadre et le sol. On verserait alors dans le cadre, sur la terre, une

quantité d'eau suffisante pour recouvrir l'espace intérieur, sur une hauteur de cinq centimètres. Avec les chiffres ci-dessus, cette quantité serait de cinquante litres; mais il est évident que l'on peut diminuer l'aire du cadre suivant la convenance. Le temps de l'imbibition serait noté soigneusement et, lorsque l'absorption aurait eu lieu, on ferait un nouvel apport d'une quantité égale d'eau, et l'on noterait encore le résultat. On aurait ainsi deux indications qui pourraient toujours être comparatives.

Le degré de *fraîcheur* d'un sol est encore moins facile à déterminer que ne l'est la perméabilité. Le procédé suivi consiste à prendre de la terre à 0 m. 33 de profondeur, à en peser un volume donné qu'on met dans un flacon et que l'on dessèche à + 100°. La perte de poids indique la proportion de l'eau.

On admet, avec M. de Gasparin, que, au mois d'août, une terre *fraîche* doit encore retenir 15 à 23 0/0 d'eau, après huit jours de sécheresse. Une terre n'est *sèche* que si, dans ces conditions, elle garde moins de 1/10 d'humidité.

Hygroscopicité. — On donne ce nom à la propriété des terres de retenir une certaine quantité d'eau, sans la perdre par égouttage. Les pertes par la chaleur ou la dessiccation sont en dehors de ce qui est entendu par l'égouttage proprement dit. On prend de la terre à essayer et on la fait dessécher à + 100°. On en pèse alors 100 grammes que l'on délaie dans l'eau, pour en faire un mélange bien homogène, et l'on jette le tout sur un filtre double mouillé, pesé, placé dans un entonnoir également pesé. Lorsque l'eau a cessé de couler, on pèse le tout. Le poids total, diminué de celui de la terre, du filtre et de l'entonnoir, donne le poids de l'eau retenue, c'est-à-dire la mesure de l'hygroscopicité. Le sable retient 25 grammes d'eau par 100 grammes; la terre argileuse, 60; le calcaire fin, 85; le terreau, 190, d'après les observations de Schübler.

Tenacité. — La résistance à la rupture et à la division constitue la tenacité, sur laquelle on ne possède que des données fort vagues, variables et indécises. On aura beau faire des boules, ou des prismes, de dimensions égales, soumises à la même dessiccation, le poids représentant la force de rupture dépendra

toujours des circonstances accessoires. Le meilleur procédé consiste encore à évaluer le temps nécessaire pour affouiller un certain cube de déblai, ou pour labourer une surface déterminée, avec la même force de traction et la même vitesse.

L'adhérence de la terre s'évalue au contraire facilement, et le renseignement fourni par cette appréciation peut présenter une certaine utilité dans l'évaluation des efforts de traction et de la force à employer pour certains labours.

On prend une sorte de balance dont un des plateaux supporte des poids, à l'ordinaire. L'autre plateau n'est autre chose qu'un disque en bois, en métal ou en verre, fixé par une tige à l'extrémité du fléau. On établit l'équilibre; après quoi, le disque d'adhérence est mis en contact avec la terre à essayer imbibée d'eau, mais ne donnant plus rien à l'égouttage. Cette terre peut être placée dans un cadre quelconque, muni d'un faux fond perforé et garni d'une toile grossière. On presse le disque sur la terre, de manière à établir le contact aussi bien que possible, et l'on met sur le plateau les poids nécessaires pour détacher le disque. On obtient ainsi un chiffre correspondant à la force d'adhérence. Il est à peine utile de faire observer que le disque doit présenter une surface déterminée, comme un décimètre carré, par exemple, et que l'on doit toujours se servir d'un disque de même nature dans les expériences à faire, afin de les rendre comparatives. L'adhérence n'est pas la même, en effet, sur toutes les substances, et l'on s'exposerait à des erreurs notables si l'on ne tenait pas compte de cette circonstance.

Avec un disque de bois de hêtre, Schübler a trouvé, par décimètre carré, une adhérence de 0 k.,190 avec le sable siliceux, de 0 k.,710 avec la terre calcaire; 0 k.,860 avec la terre argileuse, et 1 k.,320 avec l'argile pure. Il convient de noter ce fait que l'adhérence est moindre sur le fer que sur le bois dans le rapport de 10 °/₀ environ, ce qui conduit à faire voir un des avantages des instruments agricoles en fer sur ceux en bois.

Dessiccation. — On ne saurait se méprendre sur les conséquences agricoles de la sécheresse du sol ou de son humidité trop persistante. Un terrain *frais* est favorable à la vie végétale; un terrain *sec* ou un terrain *mouillé* lui est nuisible. Or les sols

se dessèchent à l'air d'une manière très différente, suivant leur composition, à peu près dans une relation constante avec la faculté qu'ils présentent de retenir l'eau. Plus un sol est hygroscopique, moins vite il se dessèche. Le sable se sèche très vite, la terre argileuse moins promptement, et le terreau d'une façon très lente.

On peut s'assurer des conditions dans lesquelles se produit la dessiccation des sols à l'aide d'un procédé élémentaire On prend un poids déterminé de terre, que l'on mouille et que l'on fait égoutter. Cet échantillon est placé sous une cloche dans un récipient quelconque, à côté d'un autre vase qui renferme de la chaux vive, ou de l'acide sulfurique, du carbonate de potasse, du chlorure de calcium, de magnésium, etc. On suspend un thermomètre dans l'intérieur de la cloche et, après vingt-quatre heures, on prend le poids de la terre. On sait ainsi ce qu'elle a perdu d'eau en un jour, dans l'air sec et à une température connue.

On sait que, par la dessiccation, les corps perdent de leur volume et se contractent. Les terres se crevassent, se fendillent et durcissent par la sécheresse, et cela au grand détriment des racines, qui sont privées de l'humidité utile et, en outre, broyées souvent et meurtries par l'effet de la contraction. Ce phénomène est mis en évidence par les chiffres constatés. Si le calcaire fin ne perd que 5 °/₀ de son volume en séchant à l'ombre, la terre argileuse se contracte de 11,40 °/₀, l'argile, de 18,30 °/₀, et le terreau, de 20 °/₀. La nécessité des irrigations ressort clairement de ces données et l'on doit y recourir toutes les fois qu'elles sont possibles. On comprend, d'ailleurs, que ce retrait des terres se rapporte à la dessiccation complète et que la lenteur avec laquelle il se produit est proportionnelle à la durée même de la dessiccation. Je viens de dire que le terreau, qui se contracte plus que les autres sols, est aussi le plus lent à se dessécher.

Absorption. — Les sols absorbent l'humidité de l'air, dans la même relation, à très peu près, que celle qui est indiquée par leur degré d'hygroscopicité. En vingt-quatre heures, dans l'air saturé d'humidité, si le sable silieeux n'augmente pas de poids, le sable calcaire prend, dans le même temps, 1,5 d'eau °/₀, la

terre calcaire, 15,5 %, la terre argileuse, 18 % et le terreau, 40 %.

Ce fait explique fort bien comment il se fait que, dans les pays où il ne pleut pas, mais où les rosées nocturnes sont abondantes, comme au Chili, par exemple, la végétation ne souffre pas de l'absence des pluies. La condensation des vapeurs atmosphériques et leur absorption par le sol les remplace aisément et forme une compensation suffisante.

A propos de la perméabilité, j'ai fait remarquer la valeur de l'accès de l'air, qui remplace l'eau interstitielle à mesure qu'elle descend dans les couches plus profondes. A mon sens, il n'y a là qu'un fait de substitution physique. L'eau se retire; l'air en prend la place. Plusieurs écrivains ont considéré ce phénomène comme un fait d'absorption gazeuse exercée par les sols humides. Cette manière de voir ne modifie en rien l'idée que l'on doit se faire de la pénétration de l'air dans la couche arable. Dans ce cas, l'air *humide* est plus riche en oxygène que l'air atmosphérique et les oxydations se font avec plus d'énergie dans la couche arable. L'eau se décompose; son hydrogène naissant fournit de l'ammoniaque avec l'azote humide; l'humus est brûlé et donne de l'acide carbonique; en un mot, les réactions utiles à la vie végétale s'exécutent plus facilement et fournissent des résultats plus tranchés et plus avantageux. On pourrait dire, sans crainte d'erreur, que, dans un sol *régulier*, *perméable*, suffisamment pourvu d'*humus*, la *pénétration périodique de l'eau* entrainant l'air à sa suite, constitue l'agent principal des transformations qui se produisent dans le sol. C'est à cela que revient le désir du cultivateur, lorsqu'il ambitionne « petite pluie pendant la nuit et soleil pendant le jour ».

Suivant les chiffres de Schübler, 100 grammes d'humus *absorberaient*, en trente jours, 23 milligrammes d'oxygène.

Or cette quantité d'oxygène équivaut à 100 milligrammes d'air, en chiffres ronds, c'est-à-dire à 77 centimètres cubes d'air ordinaire environ. Il suffit de faire passer 0 lit. 100 d'eau à travers 100 gr. d'humus pour que cette eau introduise cette quantité d'air dans les méats ou interstices qui séparent les particules de la matière.

Affinité pour le calorique. — Les terres, échauffées à une température égale, se refroidissent plus ou moins promptement. En traduisant ses observations en chiffres et prenant le sable calcaire pour type, Schübler a attribué le nombre 100 à cette matière, comme valeur représentative de la faculté de conserver la chaleur acquise. Cet observateur indique le nombre 490 pour le terreau, 618 pour la terre calcaire, 684 pour la terre argileuse, 769 pour la glaise maigre, et 956 pour le sable siliceux.

La conservation de la chaleur par le sol suit évidemment la règle connue, en vertu de laquelle un corps se refroidit d'autant plus lentement qu'il est plus réfractaire ou plus lent à s'échauffer. Les terrains humides s'échauffent moins vite que les terrains plus secs.

La *coloration* du sol apporte une influence considérable dans l'échauffement. Les terres noires, le terreau, les tourbes assainies s'échauffent beaucoup plus vite et plus complètement que les autres, parce que la couleur noire favorise l'absorption des rayons calorifiques, tandis que la couleur blanche les réfracte. On peut en conclure pratiquement que le moyen de rendre les sols plus accessibles à un échauffement rapide consisterait à y ajouter assez de poussier de charbon pour les noircir jusqu'à une certaine profondeur. Cet expédient serait principalement avantageux dans les sols crayeux, dans les argiles blanches, qui sont terres froides, et dans lesquelles, pour cette raison même, la maturité des végétaux peut être considérablement retardée. A lumière égale et à composition similaire, de deux sols frais perméables, le plus fertile, dans lequel les plantes accompliront plus promptement leurs évolutions, sera le plus foncé en couleur, le plus noir. J'ai conseillé autrefois l'emploi du *fraisil* ou *résidu* des charbonnages, à la fois comme source d'acide carbonique et comme moyen d'échauffement, et j'en avais, depuis nombre d'années, apprécié les propriétés. Les terres fortes, argileuses, colorées par le fer en rouge ou jaune rougeâtre, sont moins réfractaires à l'échauffement que les terres blanches, calcaires ou argileuses. L'emploi du charbon, du terreau, de la tourbe désacidifiée, mais celui du premier de ces agents surtout, peut modi-

lier encore ces terres et les rendre plus complètement accessibles à la pénétration du calorique.

Tous les agriculteurs savent ces choses; mais peu songent à les mettre en pratique, quelle que soit la facilité de l'exécution. Je ne crois pas utile d'insister davantage sur ce point et je laisse aux praticiens le soin de décider des mesures qui leur seront le moins onéreuses.

§ 3. — COMPOSITION CHIMIQUE DES SOLS.

Tous les sols arables proviennent de l'effritement ou de la transformation, par décomposition, des roches primitives d'origine ignée. On pourra retrouver, à la rigueur, dans les sols, tous les éléments de ces roches, au moins de celles qui existent dans le lieu géologique où l'on observe. Mais les transports par les eaux, les formations sédimentaires, les entraînements de diverse nature ont apporté souvent beaucoup de complexité dans la composition des terres. Cependant, en ne tenant pas compte des matériaux accidentels, qui ne se rencontrent que dans de minimes proportions, on peut admettre que les matières formant la couche arable sont peu nombreuses et peu variables. On y rencontre l'***alumine***, la ***chaux***, la ***silice***, la ***magnésie***, la ***potasse***, la ***soude***, le ***fer***, le ***manganèse***, le ***soufre***, le ***phosphore***, l'***azote*** et l'***humus***. Ce dernier est le produit de la décomposition des substances organiques et constitue le terreau, dont la nature et la composition peuvent varier dans certaines limites.

Il est indispensable, pour l'agriculteur, de bien connaître les propriétés des éléments du sol. Je renverrai donc à un chapitre spécial les détails relatifs à ces éléments, qui doivent être étudiés avec la plus grande attention.

§ 4. — CLASSIFICATION DES SOLS.

Malgré l'utilité qui ressortirait d'une bonne classification des sols arables, on doit avouer que, jusqu'ici, on n'est arrivé qu'à des systèmes insuffisants. Je reproduis les principales données des écrivains agricoles les plus autorisés.

Ce n'est pas grand'chose, en vérité, de dire d'une terre qu'elle est forte et compacte ou légère, grasse ou maigre et sableuse, franche ou variable, tourbeuse, limoneuse, etc., et ces dénominations ne laissent guère après elles que le vague et l'incertitude. M. de Gasparin, dont le nom doit toujours être cité avec la plus grande déférence en matière agricole, exigeait, pour la connaissance d'un sol, des renseignements précis et détaillés, des indications sérieuses dont le simple sommaire est de nature à effrayer les esprits qui se contentent de l'à peu près et du superficiel. Il voulait que l'on connût :

A. — La situation topographique du sol ;

B. — Sa hauteur au-dessus du niveau de la mer ;

C. — Sa place et sa désignation dans la classification conventionnelle choisie ;

D. — La position géologique avec l'origine de formation des masses dont il fait partie ;

E. — Le poids spécifique de l'unité de volume ;

F. — Le coefficient de tenacité ;

G. — L'hygroscopicité et la fraîcheur ;

H. — La coloration à l'état humide ou à l'état sec ;

I. — L'analyse chimique, après partage de l'échantillon en lots, par le crible, la lévigation, en outre de l'observation au microscope ;

J. — L'épaisseur de la couche arable ; la nature et l'épaisseur du sous-sol, et la profondeur de la nappe d'eau souterraine ;

K. — Le degré d'inclinaison de la surface et l'exposition ;

L. — La hauteur, la direction et la nature des abris ;

M. — Les accidents habituels, pluies, inondations, ouragans, sécheresses, gelées, etc., et leur degré de fréquence ;

N. — La nature et les espèces des plantes croissant naturellement, ou plantes dites sauvages ;

O. — La vigueur de la végétation des plantes cultivées ;

P. — Enfin, les données industrielles et économiques, telles que le prix de l'achat à l'hectare, la valeur du fermage, les charges et impôts, l'assolement, l'état des routes, des débouchés et des communications...

M. de Gasparin a donné une classification des sols. Avant lui,

Leclerc-Thouin en avait proposé une qui ne manquait pas d'un certain mérite, et qui est basée sur l'observation. Selon cet agronome, il convient de partager les sols en cinq classes principales : les sols *argileux*, les *sableux*, les *calcaires*, les *tourbeux* et *marécageux*, les *magnésiens*. Chacune de ces classes est subdivisée en sections plus ou moins nombreuses.

La classe des terrains argileux comprend les *argiles pures*, les sols *argilo-ferrugineux*, les *argilo-calcaires* et les *argilo-sableux*, qu'on partage encore en *terres fortes* et *terres franches*.

Quelques indications générales feront connaître les propriétés spéciales des sols de chaque classe.

1° Les sols *d'argile pure* sont tenaces et compacts. Le labour en est très pénible et elles peuvent fournir de la brique résistante par la cuisson. D'un assainissement difficile, à cause de leur faculté de retenir l'eau, ces terrains se contractent par la sécheresse, en sorte que les racines n'y peuvent prendre que peu d'extension quand elles parviennent à y vivre. Ces sols n'acquièrent une valeur agricole réelle que s'ils sont transformés par l'adjonction du calcaire, du sable et de l'humus, comme, d'ailleurs la plupart de ceux qui font partie des autres sections de cette même classe.

2° Les sols *argilo-ferrugineux*, riches en peroxyde de fer, ou même en fer moins oxydé, jaunes d'ocre, rouges ou brun foncé. Les terres ocracées paraissent être les moins avantageuses; mais les sols ferrugineux se corrigent assez aisément par des amendements appropriés.

3° Les sols *argilo-calcaires* abondent en argile et carbonate de chaux. Ils peuvent présenter de nombreuses variétés, depuis la *marne* argileuse, avec excès d'argile, jusqu'à la marne calcaire, avec excès de calcaire. Ces terrains présentent les défauts des argiles, si le calcaire y est très divisé, parce que, dans cet état, ils retiennent fortement l'eau. Ils sont à peu près stérilisés dans les années humides. Dans le cas où le carbonate de chaux s'y trouve en *granules*, de tels sols peuvent simplement participer aux qualités essentielles des *terres fortes* ou *franches*.

4° Les sols *argilo-sableux*, terres fortes ou terres franches, suivant la proportion de l'argile, contiennent de 10 à 30 0/0 de

sable et autant de calcaire. Ils renferment souvent une bonne proportion d'humus, utilisent bien les engrais, et sont doués d'une fertilité moyenne que l'on peut facilement augmenter.

La classe des sols sableux renferme des terrains légers, inconsistants, sans adhérence, exigeant impérieusement les irrigations, à raison de la facilité avec laquelle ils se dessèchent. Les engrais et les fumiers y sont promptement *usés*.

Cette classe contient les terrains *sablo-argileux*, les *quartzeux* ou *graveleux*, les *granitiques* et les *volcaniques*, les *sablo-argilo-ferrugineux*, les terres *de bruyère* et les terrains *sableux purs*.

1° Les sols *sablo-argileux* se rapprochent des terres franches. Terrains d'alluvion, très fertiles, riches par leur composition, et utilisant tous les genres d'engrais, surtout les fumiers.

2° Les sols *quartzeux* ou *graveleux* sont d'assez mauvaises terres, dont le nom indique la nature. Ils supportent assez bien certaines cultures spéciales, et peuvent être fertilisés par le *limonage*, le *colmatage*, ou les *apports* de terre et de débris organiques.

3° Les sols *granitiques* et *volcaniques* sont dérivés des roches de granites feldspathiques ou autres, ou produits par des éruptions d'une époque plus ou moins lointaine. De tels sols peuvent présenter une fertilité considérable, surtout quand ils proviennent du feldspath, et qu'ils retiennent une certaine proportion de principes alcalins. Ils demandent une humidité convenable, pour produire tout le résultat possible, et ceux qui recouvrent un sous-sol un peu argileux sont dans cette condition avantageuse, à moins qu'il n'y ait stagnation de l'eau dans les couches inférieures.

4° Les sols *sablo-argilo-ferrugineux* peuvent être très fertiles, si le fer n'y domine pas trop. Ces terrains requièrent des engrais végétaux abondants et l'addition du calcaire leur est presque toujours fort utile.

5° La *terre de bruyère* n'est guère formée que d'humus et de sable fin. On la trouve partout où les racines et les débris des plantes ont subi la décomposition humique en dehors des influences marécageuses. Il ressort de l'origine même de cette terre que les couches en sont parfois peu épaisses. Le sol des

terrains plantés en pins et autres arbres verts se recouvre d'une épaisseur notable de feuilles qui se transforment à la longue en un terreau analogue à la terre de bruyère, mais moins sableux et plus fertile. On rencontre des sols de même nature dans tous les pays, partout où les débris végétaux se sont accumulés et ont été mélangés à des proportions variables de sable siliceux.

Toutes ces terres, de formation humique et siliceuse, mélangées avec une proportion convenable de *marne calcaire*, peuvent fournir un compost très fertilisant.

6° Le sol *sableux pur* est représenté le plus souvent par les *dunes* des bords des mers. Certaines cultures fourragères et quelques arbres résineux peuvent y croître, les fixer, et y donner de bons produits.

La classe des sols calcaires est caractérisée par une proportion abondante de carbonate de chaux.

Elle contient les *sables calcaires*, les *craies*, les *tufs* et les *marnes*.

1° Les *sables calcaires*, dont le nom indique la composition ordinaire, pourraient être améliorés par l'apport d'une *marne argileuse* et de composts, de boues de curage et de débris.

2° Les *craies* sont du carbonate de chaux à peu près pur. Ces terrains sont presque stériles. Leur couleur blanche fait qu'ils n'absorbent qu'une faible proportion de chaleur solaire. Ils *dévorent* les engrais, qui sont loin d'y produire une valeur équivalente. Très difficiles à corriger et à amender, les sols crayeux méritent à peine d'être mis en exploitation et ils ne peuvent être utilisés que par la culture de quelques plantes fourragères de peu de valeur, qui ne fournissent jamais que des récoltes très médiocres ou de maigres pâturages.

3° Les *tufs* sont crayeux, argileux, ou sableux... La cohésion de ces terrains, leur défaut de perméabilité, leur résistance à l'échauffement, les rendent complètement infertiles...

4° Les *marnes* peuvent être regardées comme le type fondamental des sols argilo-calcaires (première classe). La seule différence réelle entre ces terrains consiste en ce que les premières ne contiennent que de l'argile et du calcaire en relations très variables, tandis que les seconds, dont les qualités et les

défauts ont été résumés plus haut, peuvent présenter l'élément sableux et l'humus dans des proportions convenables. Les marnes argileuses peuvent servir à l'amendement des terres sableuses, et les marnes calcaires sont utilisables pour le même but dans les terrains argilo-sableux ou argileux. On ne peut fertiliser les marnes que par le rétablissement des proportions normales d'argile et de calcaire, des apports sableux et humiques, le colmatage, etc.

La classe des tourbes et marécages se partage en *terrains tourbeux* proprement dits, sols *uligineux* et *marécages.*

1° Les *tourbes* sont *brunes* ou *noirâtres,* et proviennent de la décomposition de plantes aquatiques de différentes espèces qui ont longtemps séjourné sous les eaux. On y retrouve de nombreux débris encore reconnaissables ou non complètement transformés. Les tourbes sont très riches en matières organiques, contiennent de l'argile, du sable, du carbonate, du sulfate et du phosphate de chaux et de magnésie, mais elles ne renferment pas d'alcalis et présentent une réaction acide due aux principes humiques et ulmiques qui y dominent.

On peut fertiliser les tourbes par la neutralisation des acides à l'aide du chaulage et des traitements alcalins, après un assainissement préalable. J'ai pu constater que la tourbe alcalisée, introduite dans les composts, les enrichit considérablement en humus et produit des mélanges de haute valeur.

2° Les sols *uligineux,* mouillasses, tiennent un rang voisin des marécages dans les terrains aquifères; à sous-sol à peu près imperméable, ces terrains sont recouverts de flaques et de petits étangs en miniature. On n'en peut rien faire qu'après un assainissement complet à l'aide de tranchées profondes atteignant la couche perméable.

3° Les *marécages* deviennent très fertiles après avoir été desséchés. Ils réclament cependant une humidité suffisante, parce que leur nature limoneuse les expose au crevassement et au fendillement par suite de la sécheresse.

La classe des *terrains magnésiens* est infertile et ne pourrait guère être utilisée que pour fournir la magnésie aux engrais artificiels et aux amendements. Ceux dont la composition n'est

pas exclusivement magnésienne et qui contiennent une proportion notable d'argile, de calcaire, de sable et d'humus, sont facilement améliorés, et conviennent, d'ailleurs, à tout un groupe important des végétaux cultivés, c'est-à-dire aux *légumineuses*, qui ne peuvent se passer de magnésie.

La classification de M. de Gasparin est plus précise que celle de Leclerc-Thouin; en voici les divisions.

A. — *Terrains contenant du calcaire :* 1° *Limons* (*loams* des Anglais), tenaces, meubles, ou sans consistance. — 2° *Argilo-calcaires*, calcaires ou argileux. — 3° *Craies*, sèches ou fraîches. — 4° *Sables*, sans consistance, ou meubles.

B. — *Terrains privés de calcaire :* 1° *Siliceux*, frais ou secs. — 2° *Glaiseux*, tenaces ou inconsistants, ou meubles, ceux-ci partagés en schisteux, volcaniques, micacés, sablonneux.

C. — *Argiles.*

D. — *Terreaux :* 1° *Doux* (non acides). — 2° *Acides :* Tourbe, terre de bruyère et terre de bois.

Les détails fournis à la suite de la classification de Thouin permettent de ne pas s'attarder ici à des répétitions peu utiles, les quelques notions fournies par le chapitre suivant, relatif à la chimie du sol, devant compléter les renseignements dont l'agriculteur peut avoir besoin.

CHAPITRE VI.

CHIMIE DU SOL.

Bien des gens qui, tous les jours, font de la chimie agricole, sans s'en apercevoir ou s'en douter, protestent systématiquement contre la chimie et, du haut de leur ignorance, en proclament l'inutilité en matière culturale. Il convient de plaindre ces esclaves d'une routine aveugle, mais il est juste de leur reprocher leur ingratitude.

Sans la chimie, ils ne peuvent *connaître* le sol qu'ils cultivent, apprécier les soins qu'il réclame, les amendements et les engrais qu'il requiert; sans la chimie, ils ne sont pas même aptes à se rendre compte de la plus simple de leurs opérations. Tout ce qu'ils font demande à la chimie des notions, des renseignements, des méthodes, des procédés, qui sont les fruits, péniblement récoltés, de l'expérience des siècles, et du travail opiniâtre des observateurs.

Et je reconnais avec ces braves gens les torts de la chimie, je leur fais la mesure large. La science a le tort considérable de ne pas parler la langue ou le patois de ceux qui la critiquent et l'insultent. Elle devrait adopter pour chacun l'idiome à sa convenance, et tel vieux créole des Antilles françaises reviendrait de sa rancune si on lui faisait étudier la chimie de ses terres, de ses savanes, de ses cannes, en bon langage nègre. Voilà le vrai tort de la chimie. Elle est fatalement responsable de ce que ce *vieil habitant* ne comprend pas le français.

D'autres comprennent les mots; mais ils n'ont jamais pu par-

venir à la hauteur de l'idée. Pour ceux-là, la science chimique est inabordable.

Il en est qui pourraient comprendre, saisir, coordonner; mais leur apathie naturelle les arrête à mi-chemin, et ils restent superficiels, c'est-à-dire plus nuisibles même que les ignorants. C'est à ceux-ci surtout que s'adresse un reproche trop mérité : ils retardent tous les progrès, entravent toutes les améliorations, parce que leur faconde irréfléchie les porte à conseiller des mesures dont ils ne peuvent calculer la portée. Les échecs surviennent à la suite d'applications mal exécutées, et le découragement, la désillusion, la rancune, succèdent à la première ardeur. Or, de tous ceux qui pratiquent une industrie quelconque, l'homme de la terre est peut-être celui qui met le plus longtemps à revenir d'un mécompte subi, d'un ennui éprouvé, ou, surtout, d'une perte d'argent. Il ne s'en prend pas à lui-même, ou au conseiller malencontreux; c'est au procédé qu'il en veut; c'est la méthode qu'il déclare inadmissible; c'est la chimie qui l'a trompé.

La vanité humaine ne permet guère, paraît-il, de reconnaître les torts que l'on peut avoir à se reprocher et l'on préférerait tout accuser plutôt que d'avouer sa propre incapacité.

C'est partout le même phénomène, même parmi les gens auxquels on accorde du bon sens, de la réflexion, de l'intelligence, dans une foule d'autres circonstances.

J'ai vu, je pourrais les nommer, des ministres, des sénateurs, des députés, des administrateurs, atteints par ce travers. Tous ont le désir, la manie, de vouloir mettre quelque chose de leur cru dans une méthode, dans un procédé, dont ils ne saisissent bien ni la marche, ni le mécanisme, ni la raison technique, et, après l'insuccès, ils n'ont garde d'avouer leur intervention. Ce serait admettre leur infériorité, et ils sont incapables de cette franchise.

Quoi qu'il en soit, l'agriculture exige, de la part de ceux qui veulent se livrer avec succès à la pratique d'une industrie aussi importante, quelque chose de plus sérieux que les bavardages des discoureurs; elle a sa technologie, ses principes, ses règles, et il faut les connaître et en faire l'application, si l'on ne veut

s'encroûter dans les préjugés de la routine. Si le métier cultural demande des connaissances réelles en physiologie, en botanique, en histoire naturelle, en géologie et même en astronomie, on peut dire que la nécessité de la chimie est encore plus rigoureuse. L'agriculteur digne de ce nom glorieux doit connaître la composition et les éléments des plantes qu'il veut produire, la nature et les éléments du sol qu'il leur destine, afin d'être guidé sûrement dans la pratique, afin de pouvoir restituer à la terre ce que les récoltes lui enlèvent, de donner aux plantes les engrais qu'elles réclament, et au sol les amendements qui lui conviennent.

§ 1. — NATURE CHIMIQUE ET CARACTÈRES DES ÉLÉMENTS DU SOL.

Il n'est pas question, cependant, pour l'agriculteur, d'un cours de chimie, qui ne serait que d'une utilité contestable. Il s'agit seulement de ce qui est nécessaire, de ce dont il ne peut se passer sans dommage. Il faut qu'il connaisse les éléments du sol utiles à la nutrition végétale, qu'il puisse les reconnaître sans avoir besoin de recourir à des auxiliaires.

Ce n'est pas trop exiger que de lui demander de se suffire à lui-même, et d'arriver à l'indépendance...

C'est vers ce but, aussi utile que rationnel, que j'ai dirigé mes efforts dans le présent chapitre, et s'il s'y rencontre quelques longueurs inévitables, si l'on y trouve même des répétitions, que l'on pourrait critiquer avec raison et justesse, je prie le lecteur impartial d'attribuer ces fautes prévues au désir de contribuer au progrès cultural, par la réunion en faisceau des notions les plus indispensables.

Alumine. — Cette substance forme la base des *argiles;* c'est à elle que le sol arable doit la propriété de conserver l'humidité et la fraîcheur utiles à la végétation et de s'enrichir par la conservation des engrais. La forme sous laquelle l'alumine se trouve dans la terre arable est celle de *silicate,* c'est-à-dire de combinaison avec la *silice* ou *acide silicique,* dont le type pur est représenté par le *cristal de roche.* Le type plus ou

moins impur n'est autre chose que le *sable*, le *grès*, le *silex*, etc.

L'argile provient, comme il a été dit, de la décomposition des roches feldspathiques d'origine ignée. Le *feldspath* est un *silicate double de potasse et d'alumine*. Or l'eau lui enlève peu à peu le silicate de potasse et il reste du silicate d'alumine, ou de l'argile, dont la variété la plus pure se trouve dans le *kaolin*, qui sert à la fabrication de la porcelaine.

C'est donc sous forme d'argile ou de *terre glaise* que l'alumine se trouve dans les terrains, et les argiles se rencontrent diversement colorées par des *rouilles* ou oxydes métalliques, ou même par des débris de matières organiques, provenant des plantes ou des animaux.

Les chimistes donnent à l'alumine le symbole $Al^2 O^3$, ce qui signifie tout simplement qu'elle est formée d'*aluminium*, $170,98 \times 2$, avec oxygène, 100×3, en tout : 641,96. C'est une manière d'abréger, et les symboles chimiques n'ont guère que cette utilité. Dans l'état de pureté, l'alumine est une poudre blanche, inodore, insipide, happant fortement à la langue à cause de son avidité pour l'eau, qu'elle retient avec énergie. Elle présente une *densité* de 2,000; c'est-à-dire que le litre ou décimètre cube d'alumine compacte pèse 2 kilogrammes.

Il est évident, d'après ce qui a été dit, qu'elle est d'une extrême abondance dans la nature, puisqu'elle est la base des argiles et que ces silicates d'alumine, supposés purs et secs, renferment plus de moitié de leur poids d'alumine, soit 53,11 °/₀. Le reste est de la silice ou acide silicique.

L'alumine non calcinée se dissout dans la potasse et la soude caustiques; elle est infusible au feu de nos fourneaux, et forme des sels avec les acides, d'autant plus facilement qu'elle n'a pas subi la calcination. Elle forme des *aluns* avec l'acide sulfurique et les sulfates de potasse, d'ammoniaque, etc.

Elle donne un bel émail bleu quand on la calcine avec le nitrate de cobalt, et sert à fabriquer les aluns, les laques colorantes. L'alumine pure cristallisée se trouve dans la nature sous la forme de *corindon;* le *saphir* et le *rubis* ne sont que de l'alumine, accompagnée de colorants.

Sous la forme d'argile et de kaolin, l'alumine silicatée sert à

la fabrication des poteries, des tuiles, des briques, de la faïence, de la porcelaine. En mélange variable avec le calcaire, elle constitue un amendement très profitable dont il sera traité plus en détail dans le prochain chapitre. Une des propriétés les plus remarquables que présente l'alumine à l'état d'argile consiste dans la faculté d'absorption qu'elle offre à un très haut degré, surtout quand elle a été calcinée. Ainsi, la brique, les tuiles, les poteries, réduites en poudre grossière, et incorporées à la couche arable par des labours appropriés, absorbent avec énergie les composés ammoniacaux, l'azote, l'oxygène, et constituent au profit des plantes une réserve d'autant plus avantageuse que la dépense n'en est faite que proportionnellement aux besoins. L'argile ordinaire est dans le même cas évidemment, avec quelques différences, dues à une moindre porosité.

Chaux. — La chaux est la rouille, l'oxyde du *calcium*. Elle ne se trouve jamais dans le sol sous cette forme, mais bien sous celle de *carbonate*, de *bicarbonate*, de *sulfate*, de *phosphate*, de *nitrate*, d'*humate*, d'*oxalate*, quelquefois de *chlorure*, etc. On va en voir la cause dans un instant.

La chaux a pour symbole CaO, quand elle est sans eau ou *anhydre*, et elle représente 250 de *calcium* (métal) uni avec 100 d'oxygène, ensemble, 350. Telle serait la composition de la *chaux pure*, qui tient 71,43 de métal °/₀ et 28,57 d'oxygène. Cette substance est blanche, très alcaline, d'une saveur âcre et caustique et elle présente une densité de 2,300, ou un poids de 2 kil. 300 gr. au décimètre cube.

On prépare communément la chaux en calcinant au rouge le *calcaire*, qui est du carbonate de chaux, et qui perd son acide carbonique par la chaleur. La chaux sortant du four est anhydre, et elle correspond théoriquement au signe CaO indiqué plus haut. Lorsqu'on la traite par l'eau, elle s'empare de ce liquide en dégageant beaucoup de chaleur et devient de la *chaux hydratée* CaO.HO; le signe HO indiquant la proportion de 112,50 d'eau avec laquelle elle s'est unie. La chaux anhydre CaO porte le nom vulgaire de *chaux vive*, la chaux hydratée CaO.HO est de la *chaux éteinte* qui contient seulement 75,67 °/₀ de chaux vive avec 24,33 d'eau combinée.

Au contact de l'air humide, la chaux vive prend de l'eau, se *délite*, *foisonne*, et absorbe l'acide carbonique pour redevenir du calcaire. La chaux éteinte absorbe également l'acide carbonique. Cet oxyde est assez peu soluble dans l'eau, qui n'en dissout que 1 kil. par 770 litres. Cette solution porte le nom d'*eau de chaux*. Lorsqu'on délaie de la chaux éteinte dans de l'eau, on obtient une sorte de bouillie blanche, qu'on appelle *lait de chaux*, ou *chaux en lait*, que l'on emploie avantageusement pour certains usages agricoles, notamment pour détruire les moisissures, assainir les étables, désinfecter les locaux renfermant de l'acide carbonique, etc.

La chaux est une des quatre parties essentielles de tout sol cultivable, lesquelles sont l'alumine, la chaux, la silice et l'humus. Elle se trouve surtout à l'état de carbonate dans la couche arable, et elle présente une utilité considérable dans la constitution du sol et pour la nutrition des végétaux. On sait que cet oxyde fait *constamment* partie des cendres végétales et qu'il joue un rôle capital dans l'assimilation, non seulement par lui-même, mais encore en apportant aux plantes le carbone, à l'état d'acide carbonique, le soufre, le phosphore, l'azote nitrique, etc., en outre de son action bien constatée dans la fixation de l'azote atmosphérique dans les couches arables.

La chaux est un élément essentiel de la marne, qui est formée d'argile et de calcaire, et qui constitue un amendement d'une haute puissance.

Le *calcaire* ou *carbonate de chaux* ($CaO.CO^2$) supposé pur, est formé de 350 de chaux unie à 275 d'acide carbonique. Ce composé offre la propriété de devenir soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique. Il devient alors du bicarbonate ($CaO.2CO^2$), qui contient 350 de chaux et 550 d'acide carbonique. Ce corps représente la principale forme soluble dans l'eau qui puisse faire pénétrer le calcaire dans l'organisme végétal, et il y introduit 16,66 % de son poids de carbone réel.

Malgré tout ce qui a été écrit en faveur du chaulage par la chaux caustique, il suffit de réfléchir un instant pour voir que la chaux ne pénétrant dans l'organisme que sous la forme de sels solubles, c'est dépenser son argent en pure perte que de

l'employer dans un état où elle ne peut servir à rien d'utile, sinon pour détruire certaines mauvaises herbes et les plantes parasites que l'on a intérêt à faire disparaître.

Le *sulfate de chaux* ou le *plâtre* non calciné, le *plâtre cru* ($CaO.SO^3 + 2HO$), contient 350 de chaux, 300 d'acide sulfurique et 225 d'eau. Cette composition se rapporte au produit pur, au plâtre naturel, ou gypse, renfermant quelques centièmes d'impuretés ou de substances étrangères. Le sulfate de chaux est peu soluble dans l'eau, mais assez cependant pour qu'il puisse introduire, dans la plante, de l'acide sulfurique et de la chaux en proportion très suffisante. L'eau froide en dissout environ 2 millièmes de son poids; l'eau bouillante, 2 millièmes 17, ou 2 grammes 17 centigrammes par litre. Il perd son eau de cristallisation et devient anhydre ($CaO.SO^3$) par une température de $+ 125°$: mais quand on le *gâche* avec l'eau, il reprend sa composition primitive en cristallisant et acquérant une dureté notable. C'est cette propriété qui le fait employer dans les constructions, la sculpture, le moulage.

Le sulfate de chaux se rencontre dans la plupart des cendres végétales. Il ne convient pas d'en conclure, cependant, que ce composé est indispensable aux plantes, qui peuvent trouver ailleurs l'acide sulfurique et la chaux, et les terres gypseuses sont en général peu fertiles. J'ai cru remarquer dans certaines expériences de nitrification que le plâtre n'est pas nuisible à la formation de l'ammoniaque; mais, d'un autre côté, l'acide sulfurique qu'il renferme se réduit assez facilement en présence des matières organiques en décomposition et en présence de l'eau. Il en résulte de l'*acide sulfhydrique,* qui accuse la putréfaction d'une manière à peu près certaine.

Le *phosphate de chaux* existe abondamment dans la nature. On le trouve à l'état fossile dans les *coprolites.* Il forme la partie la plus essentielle des *os* des animaux et tous les débris organiques, végétaux ou animaux, en contiennent une certaine proportion. C'est principalement ce composé qui fournit le phosphore à la vie végétale et, par suite, à la nutrition des animaux herbivores. Insoluble dans l'eau, le phosphate de chaux se dissout, comme le carbonate, dans l'eau

chargée d'acide carbonique, et il devient dès lors assimilable.

Le phosphate de chaux des os, *phosphate tribasique* (3CaO. PhO^5) renferme : chaux, 350 × 3 = 1.050 et acide phosphorique 900 sur 1.950 parties en poids. Je ferai voir plus loin l'énormité de la duperie exercée à l'égard de l'agriculture par les vendeurs de *superphosphate* ou *phosphate acide de chaux,* sous le prétexte futile et mensonger d'une plus grande facilité de dissolution, d'assimilation... C'est encore là un de ces mots dont les exploiteurs ont étrangement abusé pour faire réussir leurs spéculations et leurs supercheries. La solubilité seule est le caractère chimique réel d'une matière assimilable dans l'eau du sol à la faveur de l'acide carbonique. Ceci a été dit et répété et ce fait démontre l'inutilité du concours des fabricants de produits chimiques, en matière de phosphates. Celle des chaufourniers est tout aussi inutile en ce qui concerne le chaulage...

Silice. — L'*acide silicique,* ou la silice (SiO^3), renferme 266,70 de silicium et 300 d'oxygène sur 566,70. Sa composition centésimale est de 47,06 de silicium et 52,94 d'oxygène °/₀. Très abondant dans la plupart des roches d'origine volcanique, en masses compactes ou agrégées, et, dans presque tous les terrains, à l'état de division plus ou moins grande, cet *oxyde acide* est *pur* dans le cristal de roche, forme les silex, les quartz, les grès, les sables. La densité du cristal de roche égale 2,660. L'acide silicique est insipide, incolore, inodore, inaltérable à la chaleur de nos fourneaux, insoluble dans l'eau et très dur. Quand il est en masse, il fait feu avec le fer et l'acier. Il est inattaquable par les corps simples; l'acide fluorhydrique l'attaque à froid et il s'unit à la potasse et à la soude par fusion, au rouge. La silice fait partie des silicates, dont le plus intéressant pour l'agriculture est l'argile.

Si la silice est insoluble dans l'eau quand elle se présente sous la forme compacte ou sous celle de grès, de sable ou de quartz, elle est assez soluble quand elle provient de la décomposition des silicates, et qu'elle se trouve, pour ainsi dire, à l'état naissant. C'est ainsi qu'elle peut pénétrer dans les végétaux, et il en est plusieurs, comme la canne à sucre, le bambou, qui en fixent

des quantités assez abondantes. Cette matière se localise le plus souvent dans les enveloppes corticales.

Le sable est indispensable aux terres cultivables pour leur donner la porosité et la perméabilité, dont l'argile et la craie sont presque les antagonistes.

Magnésie. — Poudre blanche, presque insipide, infusible dans nos fourneaux. La magnésie est douce au toucher, très peu soluble dans l'eau, 1/5142 à + 15° et 1/5000 à + 100°. Sa densité à l'état compact est de 2,300 environ. Cet oxyde attire l'acide carbonique de l'air et il présente une réaction alcaline, c'est-à-dire qu'il bleuit le papier rouge de tournesol et verdit le sirop de violettes. D'un autre côté, si ses sels en dissolution sont précipités par la potasse, ils ne le sont pas par l'oxalate d'ammoniaque, comme ceux de chaux.

La *magnésie* MgO contient 150 de magnésium et 100 d'oxygène sur 250 parties en poids, ou 60 de métal et 40 d'oxygène %.

Comme le carbonate de magnésie absorbe plus d'humidité que le carbonate de chaux, il donne plus de fraîcheur aux sols et les rend plus liants. Une certaine proportion de ce composé ne nuit pas à la fertilité des terres et il est indispensable à diverses plantes, parmi lesquelles on peut citer les légumineuses. Il est également utile aux plantes sucrières. Mais, lorsqu'il se trouve en excès dans un sol, il le rend stérile, à peu près dans les mêmes conditions que la craie le fait pour les terres où elle domine.

Potasse. — L'oxyde de potassium KO, tenant 490 de métal et 100 d'oxygène et anhydre ne présente aucun intérêt agricole. En revanche, la potasse hydratée, KO.HO, renfermant 490 de potassium, 100 d'oxygène et 112,50 d'eau sur 702,50, mérite de fixer l'attention des agriculteurs au point de vue de la chimie du sol. Cet *alcali* est rigoureusement nécessaire à la vie végétale, sans qu'on puisse cependant se baser sur une autre raison que celle déjà indiquée : les plantes souffrent et finissent par périr dans un sol complètement dépourvu de sels alcalins...

La potasse est blanche, cassante, fusible au-dessous du rouge, très caustique, déliquescente. Sa densité égale 2,100 environ. Elle attire l'acide carbonique et elle est très soluble dans l'eau

et l'alcool. Lorsqu'elle est *pure*, elle ne se trouble ni par l'eau de chaux ni par l'acide carbonique.

L'acide tartrique, en solution concentrée, produit un dépôt de *crème de tartre* avec la potasse; le sulfate d'alumine en solution également concentrée, donne de l'*alun* avec cet alcali, qui contient 69,75 de potassium, 14,24 d'oxygène, et 16,01 d'eau pour 100.

Il va sans dire que la potasse ne se trouve dans les terrains qu'à l'état de sels, carbonate, sulfate, azotate ou nitrate, chlorure, etc.; il en est de même de la soude.

Soude. — La soude hydratée, NaO.HO, contient 287,20 de métal, 100 d'oxygène et 122,50 d'eau. Ses propriétés sont à très peu près les mêmes que celles de la potasse, et il semble que l'on puisse les substituer l'une à l'autre dans la plupart des circonstances. Il faut cependant reconnaître que la soude peut apporter de grands inconvénients dans les transformations industrielles que l'on fait subir à certains produits végétaux, et notamment aux jus des plantes à sucre.

La soude n'est pas déliquescente, elle est moins fusible que la potasse et ne précipite pas par l'acide tartrique.

Fer. — Ce métal se rencontre dans presque tous les sols sous la forme de *sesquioxyde*, Fe^2O^3, plus connu sous les noms vulgaires de *rouille* et de *colcotar*. Ce composé renferme $350 \times 2 = 700$ de fer et 300 d'oxygène sur 1.000. C'est à sa couleur rouge que les sols doivent leur coloration, qui varie du jaune clair au rouge brun foncé. Les argiles ferrugineuses, ocracées, sont très abondantes. Les terrains qui contiennent du fer oxydé dans une proportion moyenne sont fertiles, pourvu que, d'ailleurs, il offrent l'ensemble des conditions générales utiles à la végétation. Il paraît, en effet, que le peroxyde de fer Fe^2O^3 offre, comme l'argile, la propriété de conserver les composés ammoniacaux. J'ai pensé souvent que cette faculté, attribuée d'abord à l'argile seule, mais bien plus sensible et plus évidente dans les argiles ferrugineuses, devait être principalement sous la dépendance de la présence du fer. Ce n'est pas ici le lieu de développer cette idée théorique ni les raisons de chimie qui militent en sa faveur, mais il est constant que les argiles gardent

d'autant mieux les sels ammoniacaux et les composés d'azote qu'elles ont une meilleure teneur en fer.

Manganèse. — Comme pour le fer, le manganèse ne se trouve pas dans les sols à l'état de protoxyde, MnO, mais bien sous la forme de sesquioxyde, Mn^2O^3, ou de bioxyde, MnO^2. On a dit ce corps utile à la nutrition des plantes; mais il est nécessaire de faire intervenir sur ce sujet des expériences nombreuses et précises, pour que l'on puisse se faire une idée plus juste de ce que l'on est autorisé, jusqu'à présent, à regarder seulement comme une hypothèse.

Il convient également de ranger parmi les suppositions plus ou moins gratuites l'opinion bizarre qui a porté plusieurs personnes à rapprocher l'état maladif des plantes, caractérisé par la couleur jaune des feuilles, de l'anémie et de la chlorose humaines. De cette conception fantaisiste à conseiller le fer et le manganèse comme remède et médicament, il n'y avait qu'un pas, et ce pas a été rapidement franchi. Il n'y a pas lieu de s'étendre ici à propos de ces aberrations de cerveaux malades que les faits sont loin de justifier en quoi que ce soit.

Soufre. — Ce métalloïde se rencontre dans la plupart des plantes et il fait partie des matières dites *protéiques*, ou albuminoïdes. Quelques végétaux, comme les *alliacées* par exemple, en renferment une proportion notable. Il est à peine besoin de dire que ce corps, ne pouvant pas plus que les autres s'introduire dans l'organisme autrement qu'à l'état soluble, il a dû y pénétrer sous la forme des sulfates principalement, et qu'il s'opère une réduction qui le sépare de sa combinaison avec l'oxygène.

Cependant le soufre se trouve encore dans les végétaux à l'état salin, et ce sont les sulfates alcalins et les sulfates alcalino-terreux, de chaux, de magnésie, et même d'alumine, celui de fer, que l'on rencontre le plus fréquemment dans l'épaisseur de la couche arable.

Phosphore. — Il en est du phosphore comme du soufre. Cette substance fait partie des phosphates. Le phosphate de chaux du sol se dissout, comme on l'a vu, dans l'acide carbonique, et peut ainsi pénétrer dans les tissus végétaux. Une partie y subit la réduction et le phosphore se combine avec la substance

azotée des matières protéiques. On rencontre, dans les terres cultivables, le phosphate de chaux, le phosphate ammoniaco-magnésien et quelques autres qui peuvent s'y trouver accidentellement.

Humus. — De toutes les matières qui font partie intégrante d'un sol, le terreau ou humus, formé de débris organiques qui ont été décomposés par fermentation, est assurément le plus intéressant. On pourrait, à la rigueur, ne voir dans le mélange d'argile, de calcaire et de sable, qui constitue la couche labourable, qu'un support, un substratum, dont une certaine proportion, devenant soluble, intervient dans la nutrition. La chaux, l'alumine, la silice pénètrent dans le végétal et en composent la portion minérale. Mais il ne faut pas oublier que la plante est, avant tout, du carbone hydraté, et que tout ce qui peut lui fournir de l'acide carbonique doit être placé au premier rang par ordre d'importance.

Il est hors de doute qu'un terrain sans humus ne serait qu'un mélange à peu près inerte, dans lequel les racines ne pourraient puiser les aliments qui leur sont nécessaires, au moins en quantité suffisante. Sans doute, l'eau du sol est chargée d'une certaine proportion d'acide carbonique provenant de l'atmosphère; elle en dissout encore sous forme de carbonate calcaire, comme elle dissout le phosphate de chaux; sans doute, l'acide carbonique de l'air peut être absorbé par les organes aériens, mais c'est la décomposition de l'humus dans la terre qui fournit à la végétation la plus grande partie du carbone.

Une terre est très fertile lorsqu'elle contient 0,08 à 0,10 d'humus; elle est encore d'excellente qualité lorsque la teneur en terreau ne s'abaisse pas au-dessous de 0,06. L'excès de terreau rend les terres peu productives.

Les débris des végétaux et des animaux fermentent dans le sol ou sur la surface même, quand ils sont en contact avec l'eau et l'air atmosphérique. Le produit de cette décomposition est le terreau, dans lequel il se trouve plus de carbone que dans les matières dont il provient.

D'après Mulder, cette substance noire de la terre arable ne contiendrait pas moins de huit composés différents. La plupart

d'entre eux ont des propriétés acides et peuvent s'unir à la potasse, à la soude, à la chaux, pour former de véritables sels. Ils renferment exclusivement du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, et aucun d'eux n'est azoté. Les ***acides humiques*** tiennent l'oxygène et l'hydrogène dans les proportions de l'eau; les ***acides ulmiques*** sont avec excès d'hydrogène; dans les ***géiques***, l'oxygène domine, et l'on y rencontre des matières neutres, l'***humine*** et l'***ulmine***.

On ne sait, du reste, que fort peu de chose sur la manière dont les principes solubles de l'humus, absorbés par les racines, se transforment en principes immédiats dans les tissus organiques. Suivant un certain nombre d'observations qui me sont personnelles, l'azote de l'air, absorbé par l'humus, s'unit assez facilement à l'hydrogène pour former de l'ammoniaque, en présence d'une dose d'humidité convenable, des alcalis et des terres alcalines. Il se forme du carbonate ammoniacal dont le rôle, dans l'assimilation, est parfaitement connu et délimité. C'est que, en effet, le terreau absorbe très facilement les gaz atmosphériques, qu'il est avide d'oxygène et bon réducteur. Cette propriété suffit à faire comprendre comment l'humus doit être regardé comme une source constante de carbone pour les végétaux et comment la présence de ce corps complexe est de la plus haute utilité dans l'épaisseur de la terre cultivable.

Eau. — Oxygène et hydrogène. — Azote. — Acide carbonique. — Je ne dirai qu'un mot sur ces éléments du sol et uniquement pour rappeler ce qui a été déjà mis sous les yeux du lecteur.

L'eau des pluies, en pénétrant dans le sol, entraîne avec elle l'air atmosphérique et les gaz qui en font partie.

Leur rôle a été indiqué. On trouvera donc toujours dans la terre arable, et dans les conditions moyennes, de l'eau, c'est-à-dire de l'oxygène et de l'hydrogène; de l'air, c'est-à-dire de l'oxygène, de l'azote, de l'acide carbonique, et quelques composés azotés formés sous l'influence de l'électricité atmosphérique.

En somme, et en dehors des matières minérales, les substances du sol les plus essentielles à la vie des plantes provien-

nent de l'air atmosphérique, car l'humus même représente un résultat antérieur de la végétation, une fixation des éléments atmosphériques. On ne doit jamais perdre de vue ce principe que, si l'animal vit de la plante, celle-ci vit surtout de l'air et des gaz qui le composent et qu'elle est chargée de transformer et de solidifier.

§ 2. — ANALYSE DES TERRES ARABLES.

Après le résumé général qui vient de faire l'objet du précédent paragraphe, je n'ai nullement l'intention d'écrire un traité de l'analyse des sols. Un tel travail dépasserait de beaucoup les limites dans lesquelles je suis obligé de me renfermer, et je doute même qu'il puisse être d'une utilité bien démontrée pour les agriculteurs.

Mais si les détails techniques de l'analyse chimique ne présentent, à l'homme de culture, qu'une importance relative, il n'est pas moins de la plus grande nécessité pour lui de pouvoir reconnaître et apprécier les éléments qui composent sa terre. C'est par là seulement qu'il pourra se faire une juste idée du mode de travail qu'il doit préférer. Les amendements, les engrais, l'assolement, le choix des plantes à cultiver dans tel ou tel sol, rien de tout cela ne peut être l'objet d'une détermination judicieuse, si l'on n'est pas éclairé, préalablement, sur la nature et la constitution de la couche arable et sur les proportions des matières qui en font partie.

Cette étude peut être réduite au strict nécessaire, et c'est avec cette pensée de simplification que je vais essayer de présenter quelques renseignements et quelques procédés de l'application la plus facile et la commode.

Essai mécanique de la terre. — On commence par prendre avec soin un échantillon moyen de la terre que l'on veut examiner. Pour cela, on creuse, en différents endroits du champ, un trou rectangulaire de 0,30 carrés sur 0,30 de profondeur, en dressant le fond bien horizontalement. Cela fait, on détache sur un des côtés *une bande de même épaisseur* sur toute la profondeur du trou. On recueille la terre de cette bande en

entier, et l'on en fait autant pour toutes les petites excavations d'essai. Tous ces échantillons sont mélangés le plus intimement possible et l'on pèse le mélange, qu'on fait sécher à l'air. La différence de poids et la lenteur de la dessiccation fournissent déjà une appréciation sur le degré d'humidité de la terre et sa ténacité à retenir l'eau. Cette appréciation pourra devenir comparable, si l'on opère, dans tous les cas, à la même température.

Lorsque la terre sèche est pesée, on enlève à la main les *cailloux* et les *pierres;* on les *brosse* au-dessus du reste de la terre et on les *pèse*.

La terre est alors tamisée dans un tamis dont les trous ont, au plus, 3 millimètres de côté, et l'on conserve tout ce qui passe au travers des mailles. La partie qui est restée sur le tamis est mise dans un mortier quelconque et, à l'aide d'un pilon en bois, auquel on imprime un mouvement circulaire, on brise les petites agglomérations et on détache les portions adhérentes aux *graviers*. On tamise le contenu du mortier, et ce qui passe est joint au résultat du précédent tamisage. Cette portion est de la *terre fine*.

On pose alors le tamis dans une terrine d'un plus grand diamètre, et l'on verse de l'eau de façon à couvrir le contenu du tamis. On remue et l'on froisse avec la main, pour détacher toute l'argile et les fragments de terre qui peuvent adhérer aux petits cailloux. On lave ensuite ceux-ci avec de l'eau. Ce qui reste sur le tamis est le *gravier*, que l'on fait sécher dans une assiette ou sur un plat creux placé sur l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de perte de poids. On pèse alors ce gravier et on le met à part.

Les eaux de lavage sont exposées au soleil, dans un vase large et peu profond, pour que la terre enlevée par l'eau se dessèche lentement, et lorsque la dessiccation est opérée, on mélange cette terre au produit du premier tamisage, et on laisse sécher à l'air libre, à l'abri de la poussière et en couche peu épaisse. Ce produit constitue la *terre fine* totale de l'échantillon moyen, et on la conserve, sous le nom de terre fine séchée à l'air. On a déjà la proportion des cailloux et des pierres, du gros gravier

et de la terre fine, toujours dans les conditions de la dessiccation à l'air.

Il s'agit maintenant d'apprécier cette terre fine elle-même, et de séparer le gros sable, le sable fin, et les matières de grande ténuité. Je suppose que l'échantillon moyen, sortant de terre, pesait 6 kilogrammes, qu'il a perdu 1 kilogramme par la dessiccation à l'air, qu'il a été séparé 1 kil. 200 de cailloux et de pierres et 500 grammes de gros gravier. Il reste, par conséquent, 3 kil. 300 grammes de terre fine séchée à l'air.

On pèse 500 grammes de cette terre et on la met dans un vase avec 3 litres d'eau de pluie. On agite fréquemment pendant une demi-heure, puis on fait passer à travers une passoire dont les trous n'ont pas plus d'un demi-millimètre de diamètre. Ce qui passe tombe dans un vase placé au-dessous, et l'on agite avec une petite spatule en bois, jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien. On lave encore en remuant avec soin. Ce qui a passé renferme la terre, argile, calcaire, magnésie, etc., et sable fin. Ce qui est resté sur la passoire est du gravier, du sable moyen, avec des débris organiques non décomposés.

On les met dans un vase avec de l'eau, et les débris organiques montent à la surface, surtout si l'on imprime au vase un mouvement circulaire, ou que l'on agite avec une spatule. On recueille ces débris avec une petite écumoire et on les fait sécher. Le gravier et le sable moyen, restés au fond, sont passés dans un tamis de 1 millimètre, qui laisse passer le sable et retient le gravier. On sèche ces deux sortes de sable et on les pèse à part.

Ce que l'eau a entraîné dans le tamisage précédent est du sable fin et de la terre. On l'agite avec de l'eau dans une carafe ou un autre vase approprié. A chaque agitation, on laisse reposer un instant pour que les parties les plus denses tombent au fond, et l'on décante le liquide trouble, qui surmonte, dans un vase quelconque à parois verticales. On renouvelle les additions d'eau, l'agitation et la décantation jusqu'à ce que le liquide reste limpide.

Ce qui est resté au fond du vase est le sable fin, qu'on recueille et qu'on fait sécher sur l'eau bouillante, pour le peser. Le dépôt boueux qui provient de ce lavage se trouve dans le liquide et

représente la terre *très fine*. On agite et l'on verse le tout sur un filtre double en papier non collé placé dans un entonnoir. On lave ce qui reste sur le filtre avec un peu d'eau et, après égouttage, on fait sécher le filtre et son contenu, et l'on pèse, en prenant un des filtres pour tare.

En résumé, on a pu apprécier de cette façon : 1° le degré d'humidité de la terre, sur une épaisseur de 30 centimètres; 2° sa faculté de retenir l'eau; 3° la proportion de cailloux et de pierres sur 6 kilogrammes de terre à l'état ordinaire, ou sur 5 kilogrammes de terre séchée à l'air; 4° celle du gros gravier, et 5° celle de la terre fine.

Celle-ci a donné : 1° le poids des débris organiques sur 500 grammes; 2° celui du gravier et du sable moyen, sur la même proportion; 3° celui du sable fin, et 4° celui de la terre très fine.

Analyse chimique sommaire. — Le sol contient de l'argile, de la chaux, de la silice, de la magnésie, de la potasse, de la soude, du fer, du manganèse, du soufre, du phosphore, de l'humus, des sels, de l'eau, de l'air, de l'acide carbonique, de l'oxygène, de l'azote, de l'ammoniaque, etc. Il n'est pas nécessaire, le plus souvent, pour l'agriculteur de doser l'air, l'acide carbonique libre, ni l'oxygène, ni l'azote. Des données sur les autres substances sont intéressantes; mais il importe de procéder méthodiquement, si l'on ne veut s'exposer à des minuties de laboratoire, qui n'ont ici aucune raison d'être.

Dosage de l'humidité. — Peser 500 grammes de terre fine séchée à l'air, et mettre la matière dans une boîte plate en tôle ou en laiton, carrée ou ronde, dont la tare a été dûment prise auparavant. Cette boîte doit être munie d'un rebord assez large, et deux anneaux permettent de l'enlever facilement. On la place sur une casserole de même forme contenant de l'eau bouillante, et l'on constate la perte lorsque toute diminution de poids a cessé. Il n'est pas nécessaire d'insister sur ce point que la température de + 100° n'est pas suffisante pour une dessiccation complète; mais on devra s'en contenter dans la pratique agricole, toutes les dessiccations se faisant de la même manière et restant comparables.

Dosage de l'acide carbonique. — Dans un petit ballon à fond

plat, on introduit 50 grammes de terre fine séchée à + 100°. Un bouchon en caoutchouc ou en liège percé de deux trous est adapté au col. Par l'un de ces trous, un tube à entonnoir en S est introduit jusqu'à peu de distance du fond. A l'autre, s'ajuste un tube deux fois coudé, ne pénétrant pas plus loin que le bouchon dans le ballon et plongeant, à l'autre extrémité, jusqu'au fond d'un ballon plus petit, également à fond plat, et portant de même un bouchon à deux trous. Par l'un de ces trous s'engage le tube plongeur. Par l'autre, on introduit la petite branche d'un tube deux fois coudé, dont la grande branche plonge de 3 centimètres dans une dissolution de potasse caustique, pesée avec le flacon même qui la contient. Le second trou du bouchon de ce flacon est occupé par un tube en S sans entonnoir, dans la courbure duquel on introduit un peu d'eau. Dans le plus petit des deux ballons on a mis de l'acide sulfurique concentré pour absorber l'humidité. Il suffit d'une hauteur de 2 ou 3 centimètres. Le premier ballon, où l'on a mis la terre, est disposé sur un bain de sable au-dessus d'une petite lampe à alcool.

Toutes choses étant ainsi disposées, on verse dans le premier ballon, par le tube à entonnoir, de l'acide chlorhydrique ordinaire étendu de son poids d'eau, par portions, de manière à éviter que les mousses passent dans le second ballon à acide sulfurique. On ajoute plusieurs fois de l'acide chlorhydrique, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence. On peut alors chauffer légèrement le premier ballon pour chasser le reste de l'acide carbonique; mais le mieux est d'aspirer par le tube en S, du flacon à potasse, après avoir repoussé dans l'intérieur la petite quantité d'eau qu'il renferme.

L'acide carbonique a été absorbé par la potasse. Comme le flacon où se trouve ce réactif a été pesé avec ses accessoires, on le sépare du ballon à acide sulfurique, on le pèse, et l'augmentation de poids donne l'acide carbonique des carbonates contenus dans 50 grammes de terre. Une vérification analogue sur les pierres calcaires ou carbonatées complèterait la donnée relative à cet acide.

On pourrait remplacer la potasse par une dissolution de sous-acétate de plomb filtrée.

Matières solubles dans l'eau. — On prend 100 grammes de terre fine, séchée à + 100° ; on la fait bouillir pendant une demi-heure avec 500 grammes d'eau de pluie, puis on laisse déposer et on décante la solution. On remet encore 500 grammes d'eau sur le résidu et l'on recommence l'ébullition. On jette alors sur un filtre double le résultat liquide de cette opération. Lorsque tout est passé, on met le résidu sur le filtre, on l'arrose à plusieurs reprises avec l'eau de pluie, et l'on fait sécher au-dessus de l'eau bouillante, sur une assiette creuse, le filtre et son contenu. On pèse après dessiccation, et l'un des doubles du filtre sert de tare. La différence de poids indique la proportion des matières solubles enlevées par le lavage.

Matières solubles dans les alcalis. — Le résidu de l'opération précédente est soumis à l'ébullition dans 500 grammes d'eau contenant 10 à 15 °/₀ de potasse caustique. Après une demi-heure on décante, et l'on renouvelle l'ébullition avec une nouvelle dose de liquide alcalin. Les liqueurs sont filtrées, le filtre lavé, puis on y met égoutter le résidu qu'on lave à plusieurs reprises. On sèche ce résidu à 100 degrés avec les filtres, et la différence de poids donne le chiffre des substances solubles dans les alcalis.

Matières solubles dans les acides. — On pourrait agir sur le résidu de la vérification précédente; mais, comme on connaît le chiffre de l'acide carbonique, il est plus simple de prendre un nouvel échantillon de 100 grammes de terre fine séchée à + 100°. On fait arriver sur cet échantillon 500 grammes d'eau de pluie à laquelle on a ajouté 500 grammes d'acide sulfurique. Lorsque l'effervescence due au dégagement de l'acide carbonique s'est arrêtée, on porte à l'ébullition pendant une demi-heure, on laisse reposer et l'on décante. On renouvelle l'ébullition avec de l'eau tenant seulement 3 °/₀ d'acide, et l'on filtre le premier liquide sur un tampon d'amiante, placé dans un entonnoir. Le deuxième liquide est filtré ensuite et réuni au précédent. Le résidu est égoutté, lavé à plusieurs reprises dans l'entonnoir, puis séché à + 100°. La différence de poids représente les matières solubles dans l'acide sulfurique et l'acide carbonique, dont on déduit la proportion connue.

Il y a dans ce mode de procéder une cause d'erreur par la

production du sulfate de chaux qui se trouve pesé avec le résidu. C'est pourquoi il est préférable d'agir avec l'acide chlorhydrique ou l'acide azotique. Rien, du reste, n'empêche de faire trois opérations successives avec un acide différent chaque fois.

Argile. Alumine. — L'argile se trouve évidemment dans la terre *très fine* qui est le résultat définitif de l'essai mécanique. On prend 100 grammes de cette terre séchée à + 100; on la place dans un petit creuset muni d'un couvercle et l'on calcine la matière au rouge sombre. On laisse refroidir et l'on pèse. La perte de poids est attribuable aux matières volatiles, aux substances organiques décomposables, à de l'acide carbonique et à l'humidité restante. Ces indications n'offrent, d'ailleurs, que peu de précision. L'argile ordinaire, le kaolin, la terre à foulon, les argiles ocreuses, sont attaquables par l'acide sulfurique à chaud, pourvu que la calcination n'ait pas été poussée trop loin. On fait donc bouillir le résidu de la calcination modérée avec l'acide sulfurique, étendu de son poids d'eau, à plusieurs reprises, en décantant chaque fois. Les liqueurs refroidies sont versées, peu à peu, dans l'eau de pluie, puis la solution totale est filtrée, et le filtre lavé.

Pour obtenir la proportion d'alumine correspondant à l'argile et, par conséquent, celle de l'argile même, on mesure le volume de la liqueur acide, puis on en prend une fraction de 200 centimètres cubes, par exemple. On *neutralise* le liquide par la potasse et l'on évapore à siccité. Le résidu est redissous dans la potasse à chaud, puis on y ajoute du *silicate de potasse* en léger excès, on fait bouillir, on filtre, on lave le dépôt, on le fait sécher et l'on pèse. Le produit est du silicate d'alumine, qui offre la composition du kaolin ($Al^2O^3.3SiO^3.2HO$), et renferme 25,017 d'alumine °/₀.

Chaux. — On prend 50 grammes de terre *très fine* (de l'essai mécanique) et on fait bouillir dans 400 à 500 grammes d'eau de pluie, tenant 25 à 30 grammes d'acide chlorhydrique, on filtre la matière et on lave avec soin le dépôt resté sur le filtre. On ajoute alors de l'ammoniaque à la liqueur, jusqu'à ce qu'on voie apparaître un léger précipité, qu'on redissout par très peu d'acide

chlorhydrique. On filtre et l'on précipite la chaux par une solution d'oxalate d'ammoniaque et d'acétate de soude. La chaux se précipite à l'état d'oxalate ($CaO. C^2O^3.2HO$). On lave, on fait sécher et l'on pèse. Ce sel contient 33,81 °/₀ de chaux anhydre. Il n'est pas indispensable de soumettre l'oxalate à la calcination ni de transformer la chaux en sulfate pour atteindre une précision peu utile. On peut faire un essai analogue sur les *pierres* qui ont été séparées et dont quelques-unes peuvent être formées de calcaire.

Silice. — On peut se dispenser de rechercher la silice qui existe en combinaison. On a déjà, au sujet de ce corps, des données qui paraissent suffisantes dans la plupart des cas, puisqu'on connaît la proportion des graviers et des sables, ainsi que le chiffre de la silice correspondante à l'alumine.

Cependant, lorsqu'on a affaire à des sols dans lesquels dominent les éléments ignés, comme les terrains formés de débris de trachytes, de basaltes, de feldspaths non décomposés, il peut être d'un certain intérêt de connaître la proportion totale de la silice. Dans ce cas, on pèse 15 grammes de terre fine, que l'on pulvérise encore pour l'amener à l'état de poudre presque impalpable, on la mélange avec 10 grammes de carbonate de potasse et 1 gramme de charbon pulvérisé et le tout est calciné dans un creuset brasqué, c'est-à-dire revêtu à l'intérieur d'une paroi de charbon tassé humide, puis séché. Après deux ou trois heures de calcination au rouge, la matière fondue est dissoute dans l'eau bouillante, additionnée du quart de son poids d'acide chlorhydrique; on filtre et l'on évapore à sec. La matière est reprise par l'eau chaude, puis par l'acide chlorhydrique concentré et on la lave une dernière fois à l'eau. On fait sécher. Le produit est de la silice hydratée ($SiO^3. HO$) qui renferme 83,50 °/₀ de silice anhydre.

Magnésie. — On doit rechercher la magnésie dans les matières solubles dans l'eau et les acides, aussi bien que dans la terre *très fine* de l'essai mécanique. La réaction à produire est identique. Soit donc le cas de la terre fine. On en traite un poids donné de 50 grammes, par l'acide chlorhydrique étendu de son poids d'eau, et l'on porte à l'ébullition après l'effervescence. On filtre, et on lave le résidu.

Dans la liqueur filtrée, on ajoute du sulfhydrate d'ammoniaque pour séparer les autres métaux, on filtre de nouveau et on lave le résidu, puis on fait bouillir le liquide acide après l'avoir additionné d'un excès d'ammoniaque; on filtre encore et l'on ajoute de la solution de phosphate de soude ammoniacal. La liqueur, abandonnée à elle-même, dépose du phosphate ammoniaco-magnésien insoluble, qu'on recueille, qu'on lave et que l'on fait calciner. Ce sel ($2MgO.PhO^5$) contient alors 36 °/₀ de magnésie.

Potasse. — Soit que l'on opère sur la liqueur renfermant les matières du terrain solubles dans l'eau, ou que l'on prépare une nouvelle solution à l'aide d'un poids connu de terre fine et de l'acide chlorhydrique, la marche simple à suivre est la suivante : le liquide est additionné de sulfhydrate d'ammoniaque pour séparer la plupart des métaux à l'état de sulfures. Après filtration et lavage, le liquide est concentré presque à l'état de sirop, puis additionné d'un volume d'alcool après refroidissement. On filtre au besoin. On verse alors dans la liqueur de l'acide perchlorique. Il se forme un précipité de perchlorate de potasse qu'on lave à l'alcool et que l'on fait sécher. On le calcine ensuite pour le changer en chlorure (KCl), qui représente 52,45 °/₀ en potassium, ou 70,95 de potasse caustique monohydratée (KO.HO).

Soude. — Cette base reste dans la liqueur dont on a précipité la potasse. On fait concentrer ce liquide jusqu'à ce qu'il ait perdu les 8/10 de son volume; on laisse refroidir et l'on ajoute de la solution froide d'*antimoniate de potasse* grenu. Le précipité formé, comprimé entre des feuilles de papier, séché, renferme 15, 57 °/₀ de soude. Le résultat est un peu faible, le sel n'étant pas rigoureusement insoluble.

Fer. — On prend 25 grammes de terre très fine et l'on ajoute 100 grammes d'eau régale. Après l'effervescence, on chauffe doucement et l'on continue jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses. Le produit est traité par l'eau bouillante acidulée d'acide chlorhydrique, puis filtré. Le dépôt du filtre est lavé. En versant dans la liqueur de la solution de prussiate jaune, on précipite le fer à l'état de bleu de Prusse.

Le précipité lavé à l'acide chlorhydrique étendu, séché, est

calciné à l'air; cette calcination le transforme en sesquioxyde de fer (Fe^2O^3), dont 100 parties représentent 70 parties de métal.

Ce procédé n'est pas inattaquable au point de vue de l'extrême précision que l'on recherche dans les laboratoires, pas plus, d'ailleurs, que plusieurs des autres méthodes indiquées ; mais il est très suffisant dans la pratique et répond à la plus grande somme des exigences.

Manganèse. — Il ne s'attache qu'une importance très secondaire à la détermination du manganèse des sols, l'action de ce métal sur la végétation étant encore hypothétique.

On attaque 50 grammes de terre très fine par l'acide chlorhydrique concentrée qu'on chauffe à l'ébullition pendant quelques minutes. Lorsque l'effervescence a cessé, la liqueur est filtrée, le dépôt est lavé sur le filtre et tous les liquides sont évaporés à siccité. On reprend cette matière par l'eau acidulée et l'on obtient une solution de chlorure. Après avoir additionné la liqueur d'acide tartrique en grand excès, pour empêcher la précipitation de l'alumine, on précipite de nouveau par le sulfure de sodium; on recueille et on lave le précipité, qui est redissous dans l'acide chlorhydrique affaibli. On fait bouillir, puis on ajoute du sel ammoniac et de l'ammoniaque. On fait bouillir de nouveau jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'odeur ammoniacale. Tout le fer est précipité. On filtre et, après lavage du dépôt d'oxyde de fer, on précipite le manganèse par le carbonate de soude avec addition de soude caustique. On fait bouillir pour séparer l'ammoniaque du chlorhydrate. Le précipité de carbonate de manganèse, recueilli, lavé, séché, est calciné à l'air vers 300°. Il se change en oxyde (Mn^3O^5) qui contient 67,15 °/₀ de manganèse.

Soufre. — Le sol contient des proportions notables de soufre à l'état d'acide sulfurique, dans les sulfates solubles et, surtout, dans le sulfate de chaux... On prend 10 grammes de terre *très fine* que l'on mélange intimement avec 2 à 3 grammes de charbon pulvérisé et 15 à 20 grammes de carbonate de soude sec. Ce mélange, placé dans un creuset de *porcelaine,* est chauffé graduellement jusqu'au rouge vif. La matière refroidie est traitée par l'eau chaude pour dissoudre le sulfure alcalin formé.

La solution filtrée, qui contient ce sulfure, précipite facilement par l'azotate de plomb. Il se forme un précipité noir de sulfure de plomb qu'on recueille sur un filtre qu'on lave, qu'on fait sécher et qu'on pèse. Ce sulfure (PbS) représente 13,38 de soufre °/₀, 33,45 d'acide sulfurique anhydre (SO^3), ou encore 40,976 d'acide sulfurique monohydraté (SO^3HO) à 66°.

On connaît ainsi, à peu près exactement, le soufre total. Pour apprécier l'acide sulfurique des sulfates solubles, on prend 50 centimètres cubes de la solution aqueuse de la terre (*matières solubles dans l'eau*); on y ajoute un peu d'acide chlorhydrique, puis on chauffe vers 90° et l'on verse peu à peu de la solution de chlorure de baryum, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On élève la température jusqu'à l'ébullition pendant quelques instants et l'on filtre sur un filtre double, quand le liquide est à peu près refroidi. Le dépôt sur le filtre est lavé à l'eau chaude jusqu'à ce que le liquide qui passe ne se trouble plus par une goutte de chlorure de baryum. On fait sécher le filtre et ce qu'il contient sur l'eau bouillante, puis on pèse en prenant le filtre extérieur pour tare. Le sulfate de baryte ($BaOSO^3$ représente 13,71 de soufre, 34,37 d'acide sulfurique anhydre, 51,32 d'acide sulfurique à 66° sur 100 parties.

Il ne reste plus qu'à retrancher la valeur obtenue du chiffre total trouvé en agissant sur la terre fine, pour connaître la valeur de l'acide sulfurique des sulfates insolubles.

Phosphore. — Il a été dit que le phosphore se trouve principalement à l'état de phosphate dans les sols arables. Les phosphates insolubles sont solubles dans les acides. Pour doser l'acide phosphorique, on peut faire usage d'un procédé assez simple qui présente l'avantage de séparer la plupart des métaux, et qui sera employé avantageusement pour toutes les solutions phosphoriques. Si l'on traite, à chaud, 50 grammes de terre très fine, ou d'un phosphate fossile, etc., par l'acide chlorhydrique étendu de son poids d'eau, on dissout les phosphates. La solution est filtrée, et le dépôt lavé.

On ajoute à cette solution de l'acide tartrique, du sel ammoniac, de l'ammoniaque et du sulfhydrate d'ammoniaque. On laisse digérer à chaud pendant quelques heures et l'on filtre.

Tous les métaux sont séparés à l'état de sulfure, et le liquide renferme l'acide phosphorique.

On a du citrate de magnésie ammoniacal, préparé par la dissolution de 40 grammes d'acide citrique et 2 grammes de carbonate de magnésie dans 55 grammes d'ammoniaque concentrée, que l'on étend d'eau de manière à obtenir 150 centimètres cubes. On ajoute de cette solution, puis un excès d'ammoniaque, dans la liqueur phosphorique, et il se précipite promptement du phosphate ammoniaco-magnésien, que l'on recueille sur un filtre, qu'on fait sécher et qu'on pèse.

On peut encore traiter la solution phosphorique par le sulfite de soude afin de réduire le fer. On fait bouillir avec un excès de potasse, jusqu'à ce que le précipité soit devenu noir. On filtre et on lave le dépôt. La liqueur renferme tout l'acide phosphorique : on acidule par un peu d'acide chlorhydrique, puis on précipite le phosphate ammoniaco-magnésien par la solution de citrate magnésio-ammoniacal, ainsi qu'il vient d'être dit.

Le phosphate ammoniaco-magnésien ($AzH^3.HO.(MgO)^2.PhO^5.12HO$) à l'état de précipité sec, non calciné, correspond à 29,13 d'acide phosphorique °/₀. Quand on le décompose au rouge, il perd son eau et son ammoniaque et devient du pyrophosphate de magnésie [$MgO)^2.PhO^5$], qui renferme 63,40 °/₀ d'acide phosphorique.

Humus. — Le terreau est composé d'acides, de bases et de matières indifférentes. — Les acides sont solubles dans les lessives alcalines. On fait bouillir pendant deux ou trois heures 50 gr. de terre fine avec de l'eau et du carbonate de soude. On filtre. Dans le liquide, on verse de l'acide chlorhydrique jusqu'à légère acidité. Les acides de l'humus se séparent en flocons. On les filtre sur un filtre taré, on lave rapidement à l'eau froide. On fait sécher et l'on pèse.

On fait bouillir pendant longtemps (4 ou 5 heures) 50 gr. de terre fine avec de la lessive de potasse caustique, en remplaçant l'eau évaporée, puis on étend d'eau, on filtre et on lave. On ajoute de l'acide chlorhydrique comme ci-dessus. On recueille le précipité. La différence entre les deux résultats secs donne

le chiffre de l'humine et de l'ulmine. La somme représente d'une manière très approchée, le chiffre de l'humus.

Sels. — Les sulfates solubles se dosent dans les solutions par le sel de baryte, comme il a été dit pour l'acide sulfurique. Le dosage de l'acide phosphorique des phosphates a été également indiqué. L'appréciation du chlore est facile. Dans la solution aqueuse de terre fine, on ajoute de la solution d'azotate d'argent, qui forme du chlorure d'argent. On porte à l'ébullition. Après avoir ajouté quelques gouttes d'acide azotique, on laisse refroidir et déposer, puis, on recueille le précipité sur un filtre taré, on le lave, on fait sécher et l'on pèse. Ce chlorure contient 23,60 de chlore %.

Azote. — Ce corps se trouve dans la terre sous la forme d'acide azotique, sous celle d'ammoniaque et sous celle de composés organiques albuminoïdes.

Le dosage de l'*azote nitrique* n'exige pas absolument que l'on détermine le chiffre de l'azote à l'état gazeux et l'on peut transformer l'azote des composés nitriques en ammoniaque. On prend la solution aqueuse de 50 grammes de terre fine, et on y ajoute un excès de potasse caustique, puis on fait bouillir dans un petit ballon jusqu'à ce que les vapeurs n'agissent plus sur la teinture de tournesol rougie par un acide, ou qu'elles aient cessé de rougir le papier de curcuma, etc. On continue encore l'ébullition pendant une demi-heure, puis on adapte au ballon un tube courbe qui plonge dans une solution titrée d'acide sulfurique. On introduit dans le ballon de la limaille de zinc et l'on remet rapidement le bouchon auquel le tube est adapté. On fait plonger celui-ci dans la solution acide, et l'on porte de nouveau à l'ébullition jusqu'à ce que les vapeurs cessent de colorer les réactifs. Le zinc s'oxyde aux dépens de l'eau en présence de la potasse, l'hydrogène mis en liberté s'unit à l'azote des nitrates, et forme de l'ammoniaque qui se rend dans l'acide sulfurique. Je dirai tout à l'heure comment on en détermine la proportion.

L'*azote ammoniacal* est difficile à doser exactement par les procédés ordinaires en présence de *l'azote organique,* ou, tout au moins, risque-t-on d'arriver à un résultat trop élevé, lorsque l'on

fait bouillir la solution aqueuse d'un essai renfermant des matières albuminoïdes avec des sels ammoniacaux, en présence des alcalis. Pour se soustraire à cet inconvénient, on peut employer le procédé de M. Boussingault, en le modifiant légèrement et le rendant un peu plus simple. On prend un flacon à deux tubulures de 200 grammes environ de capacité, puis un second flacon bitubulé de 100 grammes et un troisième de même capacité. On met dans le premier ballon de la chaux caustique éteinte en poudre, 25 à 30 grammes, puis on adapte à l'une des tubulures un tube droit à entonnoir muni d'un robinet. A la seconde tubulure, on adapte un tube deux fois coudé qui ne descend pas au delà du bouchon de ce côté et, de l'autre, plonge dans une solution d'acide sulfurique titré qui est placée dans le second flacon. On a soin de boucher hermétiquement. De la seconde tubulure part un tube coudé qui aboutit à la première tubulure du troisième flacon, dans lequel on ne met pas de liquide. A la seconde tubulure de ce flacon est adapté un bout de tube coudé prolongé par un petit tube en caoutchouc.

Le premier flacon est disposé dans l'eau d'un bain-marie. Cela fait, on ouvre le robinet de l'entonnoir et l'on verse sur la chaux le liquide provenant de la dissolution aqueuse de 50 grammes de terre très fine, concentrée au quart de son volume. On laisse arriver dans le flacon, puis on lave l'entonnoir avec un peu d'eau et l'on aspire par le tube en caoutchouc pour faire tomber cette eau dans l'appareil; on ferme alors le robinet. On chauffe ensuite l'eau du bain-marie jusqu'à + 40° ou + 45° et l'on aspire de temps en temps jusqu'à la fin de l'opération. L'ammoniaque est absorbée par l'acide, et lorsque les vapeurs ont cessé d'être alcalines on ouvre le robinet et l'on dose le produit.

L'azote organique s'obtient facilement par différence. On prend 25 grammes de terre très fine et on la mélange rapidement avec poids égal de chaux sodée. Ce mélange est placé dans un tube en fer, fermé par un bout, dans lequel on a déjà mis 10 grammes d'oxalate de chaux. Au bout ouvert du tube, que l'on dispose un peu incliné sur un petit fourneau, on adapte avec un bon bouchon un tube en verre une fois coudé qui plonge librement dans de l'acide titré. On chauffe alors peu à peu le

tube en fer en commençant vers le bout ouvert, puis graduellement jusqu'à l'endroit où se trouve l'oxalate. Le gaz ammoniac a été absorbé par l'acide. En chauffant l'extrémité fermée du tube on décompose l'oxalate de chaux, et un courant d'acide carbonique se produit qui chasse le reste de l'ammoniaque dans l'acide. On enlève alors l'éprouvette où se trouve l'acide en partie neutralisé et on fait la détermination.

Acide titré. — On pèse 50 grammes d'acide sulfurique à 66° que l'on verse dans 250 à 300 grammes d'eau de pluie. On laisse refroidir, puis on complète le volume d'un litre avec de l'eau. On conserve cette solution titrée qui contient 12/0 d'acide sulfurique (SO^3HO) et dont 10 centimètres cubes renferment 0 gr. 50 d'acide réel qui serait saturé par 0 gr. 17345 de gaz ammoniac équivalant à 0 gr. 14285 d'azote.

On a du sucrate de chaux étendu, et l'on connait le volume de cette liqueur nécessaire pour saturer exactement 10 centimètres cubes de solution acide titrée. Soit, par exemple, 20 centimètres cubes. Dans chacune des trois analyses d'azote qui précèdent on a employé 20 centimètres cubes d'acide titré. On verse dans chaque liquide quelques gouttes de teinture de tournesol afin de rougir la liqueur, puis on y ajoute du sucrate de chaux, à l'aide d'une pipette graduée, jusqu'à ce que le liquide repasse au bleu. On lit alors le volume que l'on a employé pour chaque vérification.

Soit, pour l'azote nitrique, 6 centimètres cubes; pour l'azote ammoniacal, 5 centimètres cubes, et pour l'azote organique réuni à l'azote ammoniacal, sur 25 grammes de matière, 2 centimètres 25. Dans cette analyse, l'azote ammoniacal et l'azote organique se trouvent additionnés, en sorte que le chiffre de l'azote organique devra être modifié et ramené à la réalité.

Par l'azote nitrique, l'ammoniaque a saturé 7. centimètres cubes d'acide; par l'azote ammoniacal, 7 centimètres 50; par l'azote organique et l'ammoniacal réunis, sur 25 grammes de matière, 8 centimètres 75. Ce nombre équivaut à 17 centimètres 50 pour 50 grammes. Si l'on retranche de ce dernier chiffre celui qui répond à l'azote ammoniacal, on trouve que l'azote organique est représenté par 17, — 7.50 = 10 centimètres d'acide titré.

Les résultats sont en azote nitrique, 0,19999 °/₀; en azote ammoniacal, 0,214275 °/₀; et en azote organique, 0,299985 °/₀, soit, en azote total : 0,71425 °/₀.

Ces chiffres, pris pour exemple hypothétique, sont assez pauvres; mais j'ai voulu seulement faire voir le mode de déduction à suivre pour délimiter et définir des résultats de ce genre. Au surplus, les renseignements analytiques que je viens de résumer n'ont d'autre but que celui de mettre sur la voie ceux qui voudraient chercher à s'occuper de ces détails. Ils sont fort loin d'être complets et rigoureux, car il est impossible, dans les limites de ce livre, et devant le peu de ressources matérielles dont les agriculteurs peuvent disposer, de songer à décrire les procédés analytiques, pratiqués avec tant de soin et d'attention dans les grands laboratoires par des manipulateurs compétents. En présence de l'extension apportée de nos jours à l'enseignement, il est à espérer que l'instruction réelle en ressortira tôt ou tard, et que, dans chaque exploitation rurale un peu considérable, un petit coin, avec quelques modestes ressources, pourra être réservé pour les constatations de chimie élémentaire profitables à la culture.

CHAPITRE VII.

AMENDEMENTS. — ASSOLEMENT.

Qu'entend-on par *amendements* et par *engrais?* Cette question, dont la solution peut paraître fort simple et élémentaire, n'en a pas moins soulevé des débats passionnés et de longues controverses parmi les technologistes. Les uns ne voyaient dans les engrais que les matières alimentaires proprement dites et refusaient cette dénomination à tout ce qui n'était pas, pour le végétal, une source de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote assimilables. Il résultait de cet ostracisme dont, moi-même, j'ai été longtemps le partisan convaincu, avec nombre d'autres observateurs, que les substances minérales, les matières inorganiques, bien qu'indispensables aux fonctions de la vie végétale, étaient reléguées parmi les amendements du sol, c'est-à-dire dans un groupe de matières destinées à replacer le sol dans sa composition chimique normale.

Il y avait là, sans doute, une exagération dont un examen plus attentif a fait justice; mais cette exagération même était peut-être dûment motivée. On en était arrivé à cette période regrettable où des spéculateurs, chimistes ou autres, cherchaient à faire croire aux agriculteurs que leur salut et leurs succès reposaient sur l'emploi presque exclusif des sels minéraux. Il ne fallait plus de *fumier de ferme*, et cet engrais parfait et complet était rejeté dédaigneusement à l'écart, pour faire place aux compositions les plus bizarres et les moins rationnelles. Tous, à ce jeu, cherchaient la fortune et la réputation aux dépens de l'agriculture. On pourrait citer ici une foule de noms, parmi ceux que le public agricole était conduit à acclamer de confiance. Je n'en fera

rien, non parce que les promoteurs, les instigateurs et les auteurs de cette duplicité m'inspirent la moindre bienveillance, mais parce que le mal ne serait pas réparé et qu'il y a des fautes irrémédiables qui sont presque des crimes.

C'était la lutte entre le fumier et les produits chimiques de toute origine. Ces théoriciens voulaient la suppression de la fosse à engrais, du bétail, de la litière, de la stabulation, et ils rêvaient d'y *substituer*, à grand bénéfice pour eux-mêmes, des mélanges salins, des salmigondis de matières inorganiques, qu'ils décoraient de l'appellation d'*engrais complet*. Avec tel numéro, on pouvait faire de la canne, du froment, etc., sans autre addition, sans assolement, et le même terrain, ne demandant plus rien à l'étable, allait désormais produire toujours le maximum. Plusieurs encaissèrent l'argent et la gloriole en récompense de cette misérable campagne contre la terre...

Les partisans de l'engrais normal, du fumier, moins exclusifs, admettaient l'utilité, la nécessité même de certaines matières minérales, de certains sels, suivant les cas et les sols; mais ils les considéraient comme des amendements, comme des correctifs complémentaires de la couche arable. Ils reconnaissaient que le fumier doit sa principale valeur à ce fait que provenant de la décomposition de la plante, il restitue en très grande partie le végétal à la végétation, non seulement par les matières salines assimilables et par la substance organique qui en provient directement, mais encore par les résidus de la digestion des animaux, qui se nourrissent de plantes et qui en restituent ainsi une notable partie.

De là, à nier l'importance des sels et des matières minérales, il y avait fort loin; mais ils cherchaient à lutter contre les éhontés qui voulaient faire prévaloir de funestes théories, et qui ont causé, en grande partie, l'abaissement de l'agriculture nationale. En matière agricole, les théories personnelles n'ont de valeur que si elles se traduisent, en pratique, par la production intensive, au minimum du prix de revient, des récoltes que l'on cherche à obtenir. Le chiffre de la dépense faite, comparé au résultat acquis, est le seul argument rationnel que l'on puisse adopter de confiance devant les phrases des discoureurs.

L'exposé des données qui résultent de la technologie et de l'expérience fera voir quelles sont les opinions que l'on doit adopter et auxquelles il convient de conformer la pratique courante.

§ 1. — DES AMENDEMENTS EN GÉNÉRAL.

Amender une terre, c'est l'*améliorer*, la mettre dans l'état chimique et physique le plus propre à lui faire produire le maximum des récoltes que l'on puisse en attendre. Toute opération, toute addition, ou tout apport concourant à ce but, sera un amendement. On peut partager les amendements en naturels et artificiels, et il suffira d'énumérer les premiers pour que les notions déjà présentées dans les pages précédentes reviennent à l'esprit et permettent d'éviter des répétitions stériles.

L'*air*, l'*eau*, la *lumière*, la *chaleur*, sont les amendements naturels, qui agissent par eux-mêmes d'abord, et, ensuite, par les combinaisons, les décompositions et les dissolutions qui sont les résultats de leur facile accès.

Ameublir et aérer une terre par les labours est une des opérations capitales de l'agriculture; mais il importe de se bien pénétrer de quelques principes fondamentaux qui doivent diriger dans l'application. Si l'air est l'agent de l'oxydation, de la carbonatation, de l'introduction de l'azote, de la formation des nitrates et de l'ammoniaque, il ne faut pas en conclure que son action soit instantanée. Cette action ne se produit que petit à petit et d'une façon progressive et, dans la plupart des circonstances, des labours trop fréquents seraient nuisibles plutôt qu'utiles. Mais, quand un sol a été aéré par des labours profonds, par des défoncements bien exécutés, le problème de l'aération se trouve sous la dépendance d'un autre facteur, par la direction à imprimer à la production des organes foliacés, par la nécessité d'améliorer la terre à l'aide des plantes qui absorbent les gaz atmosphériques par leur feuillage. Ces plantes empruntent moins au sol qu'à l'air et leur culture devient, par là même, un amendement fort profitable. C'est pour cette raison en particulier que l'on doit prêter la plus grande

attention à faire circuler l'air entre les plantes, à en régler convenablement l'écartement, et à produire un sage équilibre entre les influences des milieux souterrain et aérien où le végétal puise sa nourriture.

L'intervention nécessaire de l'eau ne doit pas être abandonnée au hasard. Je ne reviendrai pas sur la question de l'aménagement des eaux; mais il ne sera pas inutile de faire connaître les précautions à prendre par rapport aux labours, relativement à l'humidité du sol.

Il faut, à tout prix, éviter la dissolution et l'entraînement de l'humus, aussi bien que son extrême dessiccation. Dans les terres poreuses et légères, on ne fera pas de labours en temps sec et chaud, et on conservera soigneusement les petites pierres qui s'opposent à une trop grande évaporation. Ce sera le contraire dans les terrains compacts et argileux, pour lesquels on devra multiplier les labours, faire des apports et des mélanges qui leur donnent de la porosité et de la perméabilité.

La lumière et la chaleur échappent à notre action, bien qu'on puisse en modérer ou en exalter l'influence par l'exposition, les abris, la coloration du sol, etc.

Enfin, la seule utilité des labours de *jachère* et du repos de la terre consisterait, surtout, à titre d'amendement, à aérer le sol et permettre le retour de certaines matières à l'état assimilable. Il en sera parlé tout à l'heure.

Le principe fondamental sur lequel l'agriculteur doit se guider en matière d'amendements est qu'il faut créer, par les moyens les plus économiques, la plus grande quantité possible de terreau, et cette création doit être l'objectif de tous les efforts, qui se compléteront, évidemment, par l'entretien, l'amélioration ou la reconstitution de la composition minérale.

Les amendements artificiels sont des apports qui agissent comme stimulants, comme divisants ou échauffants, ou comme humifères. Cette dernière considération paraît être de beaucoup la plus importante. En somme donc, et pour résumer ces observations, on peut dire que les engrais proprement dits ne sont que le complément indispensable des amendements du sol, qu'ils sont des amendements, en ce sens qu'ils apportent à la couche

arable, non seulement les matières inorganiques assimilables, mais encore le terreau, qui est la substance la plus nécessaire à la vie végétale, puisque la plante vit surtout de l'air, de l'eau et de la plante décomposée, sous l'influence de la lumière et de la chaleur. Ainsi, les terres sont amendées : 1° par de bons *labours* exécutés en temps convenable ; 2° par le *défoncement;* 3° par les *cultures sarclées;* 4° par l'*enfouissement en vert* des plantes herbacées ; 5° par des *apports* et mélanges de terres ; 6° par les *prairies artificielles;* 7° par l'*écobuage;* 8° par l'*aménagement des eaux*, l'assainissement ou l'irrigation ; 9° par les *abris* et les clôtures ; 10° par l'addition des *substances minérales*, telles que le calcaire, la marne, le sable, l'argile crue ou calcinée, destinées à modifier la couche cultivable ; 11° par les *matières minérales salines assimilables* ; 12° par les *engrais*.

§ 2. — PRATIQUE DES AMENDEMENTS.

Les notions générales qui précèdent ont fourni déjà quelques éclaircissements sur la grave question de l'amélioration et de la reconstitution de la couche cultivable ; mais l'examen spécial de l'emploi et de la valeur de chacun des principaux amendements amènera une plus grande clarté et plus de précision dans les idées, en permettant d'apprécier les conditions d'exécution les plus avantageuses.

Des labours. — On comprend sous le nom de labours les façons que l'on donne à la terre pour l'ameublir, l'aérer, la rendre perméable et détruire les mauvaises herbes. Les labours ont aussi pour but de rapporter à la surface une partie de la couche plus profonde qui a été moins épuisée par les récoltes.

Ces travaux s'exécutent à l'aide de la *bêche*, de la *houe*, ou de la *charrue*.

Il y a peu de chose à dire sur le labour à la bêche, qui est réservé, le plus ordinairement, pour le jardinage ou la petite culture. C'est cependant à l'aide de la bêche que l'on peut produire le labour le plus parfait, celui dans lequel la terre est le mieux divisée et qui enfouit le mieux les mauvaises herbes. Le véritable

reproche à faire à l'emploi de la bêche en grande culture, c'est qu'il est trop long et trop coûteux, et ces deux raisons présentent la valeur d'un obstacle souvent insurmontable.

Il y a des cas pourtant où l'on ne doit pas reculer devant ces motifs, lorsqu'il s'agit, par exemple, de mettre en culture un terrain resté depuis longtemps en friche et dans lequel la charrue ne pourrait atteindre aisément les racines à détruire. Il est clair que la détermination à prendre est sous la dépendance des circonstances particulières. Quoi qu'il en soit, on fera bien de se servir de la bêche pour ameublir les coins et les angles où la charrue ne saurait passer.

Il convient de savoir se servir de la bêche, et beaucoup ignorent la manière d'employer cet outil. Au lieu d'enfoncer l'instrument suivant la verticale et de jeter sans attention la terre devant soi, l'ouvrier doit le faire pénétrer un peu obliquement, le relever avec la terre séparée qui est adhérente par son poids et retourner la masse d'un mouvement rapide, qui place au fond ce qui était à la surface, et à la surface ce qui était au fond. De cette manière, la terre de la superficie est partiellement renouvelée et les herbes sont enfouies dans le fond de la tranchée. Si l'on a du fumier à appliquer au moment du labour, on le dépose contre la pente produite par la jauge précédente, et l'affouillement de la suivante le recouvre de terre, sans qu'il soit enfoui trop profondément et que les racines ne puissent y arriver.

Pour les terres un peu pierreuses, qui conviennent peu à la bêche pleine, surtout quand il s'y trouve beaucoup de racines, je me trouve fort bien de l'emploi d'une bêche à deux dents que j'ai fait construire par un bon taillandier et que l'on peut faire exécuter facilement. Au fond, c'est une fourche à deux dents, dont la douille a 14 centimètres de longueur pour assurer la solidité du manche. Les dents venues sous le marteau avec la douille ont 27 à 28 centimètres de longueur, 4 de large près de la douille et 2 1/2 à l'extrémité. Elles sont écartées de 9 centimètres. Leur épaisseur est de 8 millimètres au talon près de la courbure et se termine en lame tranchante à l'extrémité. Cet instrument fait en acier, et que l'on peut tremper, est très durable. J'en ai trois

semblables qui servent depuis une douzaine d'années et qui ne présentent encore aucune trace de dégradation.

La *houe* est un instrument que l'on peut regarder comme une véritable bêche dont la lame est coudée sur la douille suivant un angle variable. La lame est moins large à l'extrémité que près de la douille; parfois, même, elle est à deux branches et rappelle la bêche que je viens de décrire. Cette lame peut être, en outre, plus ou moins étroite. Cet engin est de bon usage, partout où l'ouvrier agricole n'a pas peur de se courber vers le sol. C'est l'instrument par excellence pour les binages, les sarclages, et les travaux d'entretien. Quand le manche est très long et que la courbure sur le manche est prononcée, la lame ne fait que gratter la terre et l'herbe repousse sous les pieds du paresseux, qui n'a pas la peine de se baisser. Cette houe est l'outil favori du travailleur de couleur... On ne se baisse pas; on a l'air de nettoyer, et l'on a du travail en magasin, car il faut recommencer souvent. La houe doit être à angle droit ou presque droit sur le manche; mais elle ne peut jamais être considérée que comme un outil de sarclage et non un instrument de labour proprement dit. On comprend, d'ailleurs, que je me contente de mentionner le *hoyau*, la *pioche*, la *binette*, qui présentent leurs avantages propres, et sont des modifications de la houe. Tous ces instruments peuvent être utilisés au besoin et suivant les cas.

J'avoue que toutes mes préférences sont pour les labours exécutés à la *charrue*. Que l'on sarcle ou que l'on bine autour des plantes sur lignes avec une houe de forme quelconque, la plus commode et la plus avantageuse pour ce travail de minutie, l'ameublissement du sol ne peut se faire économiquement en grande culture que par la *charrue*.

Peu de propriétaires ont la notion bien exacte de ce que doit être un labour bien fait. Il en est qui croient que l'on a labouré quand on a retourné à moitié, plus ou moins, de larges bandes épaisses, que l'on a été vite, à grand renfort d'animaux de trait. On en a fait beaucoup; tout est là pour eux, et ils n'ont jamais compris un traître mot aux exigences du sol. J'ai vu, dans des loams argileux très tenaces, une charrue très forte, attelée de six bœufs énormes, retournant des bandes de près de

40 centimètres de large, sur le plus d'épaisseur possible, et les couchant tant bien que mal les unes sur les autres. Un coup de rouleau pouvait suffire à transformer ce labourage en un dallage, une sorte d'aire compacte, que le soleil aurait solidifiée en huit jours.

Et le propriétaire se congratulait, se félicitait, et voulait forcer les éloges des témoins de ce gâchis!

Le but et l'objet du laboureur est d'ameublir la terre, de l'aérer, pour faciliter les actions atmosphériques et favoriser la pénétration des racines, comme aussi de ramener à la superficie de la terre neuve des parties profondes, et de la mélanger le plus intimement possible avec le reste de la couche arable. Or, la raison seule, à défaut d'expérience agricole, suffit à faire voir et discerner les principes auxquels on doit s'astreindre, en matière d'ameublissement.

1° En terres légères, la charrue peut prendre une bande assez large que le versoir émiettera toujours bien en la retournant et la renversant. Je ne crois pas cependant qu'il soit utile de dépasser la moyenne de 18 à 25 centimètres. D'un autre côté, il ne convient pas de faire les bandes trop étroites, par la raison bien simple que ces terrains sont plus exposés que les autres à perdre promptement leur humidité, si la saison est sèche et le temps chaud. Cette circonstance aurait pour effet immédiat de retarder les semailles ou les plantations.

2° Dans ce genre de sols, on fait bien d'exécuter les labours par un temps frais, avec tendance à la pluie; mais il est quelquefois utile de ne pas s'astreindre à cette condition, surtout dans un premier labour, où l'on a souvent pour objectif la destruction des mauvaises herbes. Dans ce cas, le labour doit être plus superficiel que ne le sera le suivant et il faut se contenter de pénétrer assez pour couper les racines.

3° Dans les terres fortes et argileuses, dans les loams compacts et tenaces, les bandes doivent être étroites et ne pas avoir plus de 20 centimètres de largeur. Il n'y a pas d'autre moyen d'assurer l'ameublissement dans ces sortes de terrains, et le labour en bandes étroites est toujours préférable. Pourvu que le travail soit régulier, il épargne la dépense des labours croisés,

qui ont bien rarement une utilité incontestable. Ces labours secondaires, exécutés en travers d'un labour longitudinal, ne s'expliquent guère, en effet, que par la nécessité de compléter, d'améliorer un premier travail mal fait, qu'il aurait mieux valu exécuter convenablement tout d'abord.

4° En ce qui concerne la profondeur du sillon, ou ce qu'on appelle l'*entrure du soc*, elle est déterminée par l'épaisseur de la couche végétale, par la profondeur à laquelle doivent parvenir les racines de la plante en vue, et par l'utilité qui résulte du mélange d'une plus ou moins grande proportion de nouvelle terre avec la couche superficielle. C'est par ces considérations toutes spéciales que l'on devra se guider.

5° Il peut se faire que l'action de la charrue contribue puissamment à modifier la couche arable. Si le sous-sol est sablonneux et que le sol soit argileux, si le premier est humifère et l'autre marneux, il peut y avoir un grand intérêt à mélanger *progressivement* les deux sortes de terrain, mais il ne faut jamais procéder brutalement et par à-coups, sous peine de stériliser la couche superficielle pour plusieurs années.

6° Les labours à plat sont préférables dans les terres légères, parce que l'on conserve mieux la fraîcheur qui leur est nécessaire. Dans les terrains humides et argileux, au contraire, il convient de cultiver en billons...

Les billons sont de deux sortes : on les établit en *dos d'âne*, ou l'on exécute des *billons refendus*. Pour les premiers, on entame le terrain par un large sillon dans le milieu de la largeur du champ. Sur la terre qui en provient, les sillons renversent la terre de manière à former une sorte de courbe plus ou moins prononcée et à terminer latéralement par une large raie qui forme une espèce de rigole d'assainissement pour l'écoulement des eaux. Dans le billon *en refend*, on commence par le côté, et la dernière raie, profonde et large, forme rigole dans le milieu de la pièce.

Dans tous les cas, les labours doivent être bien réguliers, et on les fait suivre par un hersage énergique. Les raies doivent être droites et les planches de même largeur. Après le labour, dans les terres humides, il est bon de couper chaque planche par quelques raies obliques qui facilitent l'écoulement des eaux. Au

contraire, il convient de laisser à plat les terres légères, sablonneuses, graveleuses, dans lesquelles on a intérêt à retenir et à conserver l'humidité.

En ce qui concerne la force motrice applicable à la traction de la charrue, on comprend que l'emploi de la vapeur ne peut encore être que fort exceptionnel. J'en dirai autant de l'électricité, au sujet de laquelle il est prudent de ne pas se laisser entraîner à des utopies peu réalisables maintenant. C'est aux animaux qu'il faut recourir, et le cheval, le bœuf ou le mulet, suivant les circonstances, sont les moteurs auxquels on donnera la préférence. Le cheval vaut moins que le bœuf, qui est, à la fois, une bête de travail et un animal de rente. Cependant le mulet est quelquefois préférable au bœuf, surtout dans les pays accidentés. C'est à l'expérience qu'il appartient de décider sur le nombre des bêtes à atteler à une charrue.

Le nombre des charrues est tellement considérable que la seule nomenclature de ces engins ferait la matière d'un catalogue volumineux. Je citerai seulement l'*araire*, ou charrue sans avant-train, qui donne un fort bon travail avec une moindre dépense de force, la charrue à avant-train, à simple ou double versoir; les charrues à plusieurs socs, parmi lesquelles on range les *bineuses*, les *cultivateurs* et les *houes à cheval*. La charrue à double versoir est extrêmement commode pour tracer la raie du milieu pour les billons refendus, aussi bien que pour les buttages entre lignes des cultures rapprochées et pour la culture d'assainissement en petits billons. Les houes à cheval sont des instruments précieux qui procurent le meilleur ameublissement que l'on puisse désirer, lorsqu'on les fait passer sur un premier labour à la grosse charrue ou à l'araire, et l'emploi n'en est, malheureusement, pas assez répandu...

On a demandé, pour une bonne charrue, les conditions suivantes : 1° le laboureur doit conduire à la fois sa charrue et son attelage, sans avoir besoin d'un aide; 2° l'attelage ne doit pas être de plus de deux bêtes; 3° l'instrument doit être simple et formé seulement des pièces élémentaires et nécessaires; 4° le *soc* doit être plat et tranchant, pour diminuer les résistances de frottement; 5° il faut que l'engin n'ait qu'une seule oreille en travail,

sauf dans les cas spéciaux, et cette oreille doit nettoyer complètement le fond de la raie, tout en arrangeant solidement le talus latéral; 6° le labour doit être profond et très étroit; 7° enfin, l'appareil doit obéir avec précision et ne faire que ce qui est nécessaire.

J'ajouterai à cela qu'il vaut mieux que la tranche de terre ne soit pas retournée à plat, mais seulement appuyée contre la tranche précédente, en laissant une arête en dessus, et ceci s'applique surtout aux terres fortes, qui requièrent un grand ameublissement. Le labour à plat n'est favorable que dans les sols légers; mais, dans les loams argileux, il est très utile de faire passer la houe à cinq ou sept socs, ou l'extirpateur, sur le labour qui vient d'être exécuté. Après ce travail, le passage de la herse en fer contribue à augmenter notablement la perméabilité.

C'est à l'aide du régulateur que l'on ajuste la charrue, c'est-à-dire que l'on établit la profondeur de la raie et sa largeur. On comprend que cet ajustage dépend absolument du point de tirage, que le régulateur permet d'élever ou d'abaisser, de porter plus à droite ou plus à gauche, et quelques heures de pratique et de tâtonnement en apprennent plus que tous les livres à cet égard. Si l'on élève le point de tirage, on augmente l'entrure ou la profondeur; c'est le contraire, si on l'abaisse. On augmente la largeur de la raie en portant le point de tirage à droite et on la diminue en le portant vers la gauche.

Tout le monde connaît la *herse*, dont on se sert pour égaliser la surface des terres labourées, briser les petites mottes et enlever les racines et les herbes. Je n'en dirai donc rien, sinon que la herse triangulaire ou carrée à dents de fer doit être préférée à la herse à dents de bois, dont l'usage est restreint aux terres légères.

Défoncements. — Les labours sont des travaux d'amendement par excellence, puisque c'est par eux que l'on aère la couche arable, qu'on la rend perméable, accessible à l'eau, aux influences atmosphériques, et que l'on fait profiter le sol des débris végétaux qu'ils y enfouissent. Il arrive cependant que les labours ordinaires ne sont pas suffisants et qu'il est utile, parfois même indispensable, de pénétrer plus profondément dans le sol. C'est à

ces labours profonds qu'on donne le nom générique de défoncements et ils ont pour but de porter l'ameublissement à une profondeur variable, de 25 à 30 centimètres ou même davantage au-dessous de la surface.

Il y a bénéfice à pratiquer un défoncement lorsque la couche de terre végétale est très épaisse, et que l'on peut ramener à la superficie de la terre neuve que l'aération rendra bientôt fertile. De même, les terres argileuses défoncées deviennent plus perméables et s'améliorent considérablement. Enfin, le défoncement peut rendre de grands services dans les sols hétérogènes en couches minces, lorsque la couche extérieure, argileuse, repose sur un sous-sol marneux ou humifère, sablonneux ou calcaire, dont le mélange peut constituer un amendement avantageux. Il convient de ne pas défoncer les terres légères, calcaires, sablonneuses, graveleuses, qui ne reposent pas sur un sous-sol argileux, car, dans cette condition, au lieu d'améliorer la couche labourable par l'apport d'un élément utile comme l'argile, on la stériliserait par le mélange avec des matières inertes et improductives.

On fait les défoncements à la bêche, à la pioche, à la charrue; c'est à l'aide de ce dernier instrument qu'on obtient les résultats les plus économiques. Le meilleur procédé à suivre consiste à se servir de deux fortes charrues à versoir simple. L'une trace un sillon assez large, de 12 à 15 centimètres d'épaisseur, et la seconde, suivant dans le sillon même, achève de creuser ce sillon d'une profondeur égale.

Les terres défoncées ne doivent pas être plantées ou ensemencées avant d'avoir subi, pendant au moins un an, l'influence de l'air et des agents extérieurs, et d'avoir eu le temps de s'affermir assez pour que les racines des plantes n'aient plus à rencontrer des cavités et des vides, où elles seraient exposées à se décomposer.

Le *défrichement*, qui consiste dans la mise en valeur des terres incultes, peut s'exécuter par le défoncement, lorsqu'on n'a pas affaire à un terrain marécageux ou tourbeux. C'est aussi un amendement; mais l'abus qu'on a fait du défrichement des forêts, et les conséquences fatales qui en résultent, exigent que les

agriculteurs se rendent un compte exact des circonstances dans lesquelles le défrichement est avantageux.

Les terrains en pente, montueux, de peu de profondeur, et recouverts de bois ou de broussailles, ne doivent pas être défrichés, sous peine de les stériliser, de faire disparaître les sources, et d'agir fatalement sur les plateaux adjacents et les vallées avoisinantes. Les terrains plats, profonds, susceptibles d'assainissement, les marécages et les tourbières que l'on peut assécher en modifiant les pentes, pourvu qu'on laisse subsister ou qu'on établisse des plantations qui entretiennent une humidité suffisante, peuvent être soumis au défrichement, et procurer de bons résultats. Je ne m'arrêterai donc pas au défrichement des terres boisées, qui devrait être rejeté partout, sauf dans certains cantons des pays vierges, où la hache du pionnier trace le chemin à la charrue. Il y a, même dans ce cas, bien des réserves à faire encore, car c'est à des défrichements inconsidérés que l'on doit la destruction et le quasi-anéantissement d'espèces végétales et d'essences de la plus grande utilité. Quoi qu'il en soit, et en réservant la question de déboisement, le défrichement des savanes, des terres en friche non boisées, des marécages et des pâtis, offre plus d'avantages réels que d'inconvénients. On voit des propriétaires peu réfléchis, qui préfèrent dépenser de grosses sommes, ou s'endetter, par des acquisitions onéreuses, plutôt que de défricher et d'assainir des terrains considérables non boisés, dont ils ne savent tirer aucun parti. Il y a là une faute évidente contre le bon sens agricole et les règles d'une sage économie, et j'estime qu'il vaudrait cent fois mieux utiliser ce que l'on possède, qui est à portée, et dont l'amélioration ne demande qu'un peu de travail qu'on peut faire à moments perdus.

Le défrichement peut se faire à la pioche ou à la charrue, comme le défoncement, dont il n'est guère qu'une extension. Il va sans dire que tout défrichement doit être précédé, accompagné, ou suivi, par les travaux d'assainissement et de dessèchement, ou d'aménagement des eaux, signalés par la nature même du terrain. Les lignes principales de cette question ont été tracées dans un des chapitres précédents et, sans revenir sur ce qui en a été dit, je devais encore en signaler l'importance.

Au lieu de brûler les gazons, les herbes, les débris d'un défrichement, il est préférable de les enfouir pour que la fermentation les convertisse en humus. Mieux vaudrait cependant encore les faire entrer dans un *compost*, que l'on pourrait établir sur place, afin d'éviter les frais des transports.

Cultures sarclées. — L'adoption des cultures sarclées constitue un mode spécial d'amendement qui rentre, par divers côtés, dans les opérations d'ameublissement et dans celles d'*assolement*. Si la plante choisie est améliorante par rapport à la culture précédente, c'est-à-dire, si elle n'absorbe pas les mêmes principes minéraux, ou si elle n'en a besoin que dans une moindre proportion, le sol sera ameubli par les sarclages, rendu plus perméable et plus accessible à l'air, les actions atmosphériques se feront plus aisément, et les débris végétaux restant sur ou dans le sol contribueront à l'enrichir en humus. On voit que les cultures sarclées peuvent jouer, à la fois, le rôle des labours d'ameublissement et celui des cultures intercalaires améliorantes, tout en apportant une certaine proportion de matières alimentaires. Ce qui sera exposé sur l'enfouissement en vert complétera ces idées un peu trop générales. C'est à la betterave, envisagée comme culture sarclée, à la pomme de terre, etc., que l'agriculture européenne doit une notable partie des améliorations constatées depuis le commencement de ce siècle.

Enfouissement en vert. — Je ne veux retenir présentement, sur cette question intéressante, que les données relatives à l'amendement physique et mécanique du sol, les végétaux enfouis en vert représentant surtout un engrais proprement dit, de haute puissance, et l'un des moins coûteux que l'on puisse se procurer. Quoi qu'on dise et qu'on fasse, la plante est la base de la nourriture de la plante.

Mais l'ensemencement des végétaux destinés à cette opération nécessite des labours de préparation, l'enfouissement même se fait par un labour et ces cultures produisent l'ameublissement et l'aération du sol. On verra plus loin que cette pratique rapporte beaucoup à la terre et l'enrichit sans lui rien enlever; il suffit, pour le moment, de signaler le rapprochement normal qu'il convient de faire entre cette opération et les labours, rela-

tivement à l'aération et à l'ameublissement des terrains où on la pratique. J'y reviendrai en détail dans le chapitre consacré à l'étude des engrais.

Apports et mélanges. — Un propriétaire, cultivateur de cannes, me demandait des avis sur l'état de sa plantation coloniale, il y a deux ou trois ans, mais avec la résolution bien arrêtée, je pense, de ne rien abandonner de ses idées préconçues. Les deux exploitations, de moyenne importance, qui composaient son domaine, avaient été longtemps abandonnées aux caprices de géreurs, incapables ou négligents, et la propriété, qui rapportait autrefois de beaux revenus, ne produisait plus que des dépenses infructueuses. Parmi les projets rêvés et caressés, consignés sur une note que j'ai sous les yeux, je trouve cette rubrique significative : *Apports de terre.* Je vois, à quelques lignes du titre, cette phrase : « On améliorera le sol appauvri par des apports continus de terres neuves, de décombres, etc., de manière à recouvrir la terre de dix centimètres de ces apports, et ils seront enterrés et mélangés à la charrue. »

Cette phrase malencontreuse contient une idée juste; mais, pourtant, elle suffit à me faire voir que son auteur n'avait jamais fait que de l'agriculture en chambre.

Sur une surface de 250 hectares, appartenant à la partie *la plus usée* de cette propriété, il n'aurait pas fallu moins de 250,000 mètres cubes d'apports pour réaliser le projet, et cette quantité aurait été introuvable. En supposant que l'on pût se la procurer, il était matériellement impossible d'en transporter plus de 10 mètres cubes par jour, en moyenne, et 25,000 jours ne sont pas une durée *négligeable* en matière agricole. Il aurait fallu soixante-cinq ans et demi, par un *travail quotidien,* pour suffire à la tâche. En outre, si l'on porte le prix du mètre cube, transport compris, à une valeur, trop faible, de 5 francs seulement, on trouve, au minimum, une dépense de 1,250,000 francs.

Il est évident que la réflexion et la pratique expérimentale n'avaient pas servi de guides à une semblable conception. Je ne sais si l'on a cherché à la mettre à exécution, parce que, en présence de cette énormité, j'ai cru devoir décliner l'avantage de donner des conseils inutiles.

Et cependant le fond de l'idée est juste. Les apports de terres, de curures des fossés, des étangs, des cours d'eau, les décombres de toute espèce, forment un amendement précieux, à la condition expresse qu'il ne coûte pas trop cher. Et ce n'était pas le cas, vraiment, dans la circonstance à laquelle je viens de faire allusion. On doit faire ces apports le plus souvent et le plus qu'on peut, sans bourse délier, en profitant, pour les transports, des moments où les animaux n'ont rien à faire de plus pressant. Comme on est obligé de faire le curage des cours d'eau, d'approprier les berges des fossés, les bords des chemins, les abords des habitations, tout ce qui provient de ces travaux de propreté et d'entretien est mis en tas plus ou moins volumineux et, lorsque la fermentation a rendu ces mélanges homogènes, on les transporte sur les champs qui en ont le plus besoin. Mais on ne songe pas à acheter des terres d'apport, ni à faire une opération suivie et onéreuse de ce qui ne peut être qu'un travail accessoire d'appropriation.

Ces apports sont très utiles pour l'amendement du sol, mais je préférerais encore les employer dans la préparation des composts, de la façon qui sera exposée après l'étude des questions relatives au fumier normal.

Prairies artificielles. — Les prairies artificielles peuvent être considérées comme apportant à la terre un bon amendement par le repos relatif qu'elles procurent au sol ; mais il est plus rationnel de les placer dans le même groupe que les plantes enfouies en vert, et de ranger parmi les engrais l'apport qu'elles produisent, en matières organiques et inorganiques, par la masse végétale qui reste dans la couche labourable lorsqu'on les détruit et qu'on les rompt, pour les remplacer par une autre culture.

Écobuage. — Parmi les pratiques conseillées à titre d'amendements, l'écobuage est une de celles qui ont causé le plus de discussions. Les uns en sont les partisans outrés, les autres n'en veulent à aucun prix. Je pense que les deux avis sont exagérés et que, ici, comme sur nombre d'autres points, il faut d'abord examiner les faits avant d'adopter une manière de voir définitive.

On sait que l'écobuage consiste dans la combustion, l'incinération, ou, plutôt, la carbonisation et la calcination de la croûte superficielle du sol. On enlève une certaine épaisseur, jusqu'à la profondeur atteinte par les racines des mauvaises herbes, et les mottes, divisées plus ou moins régulièrement, sont séchées à l'air pendant quelques jours. On établit alors des fours d'une forme quelconque à l'aide de ces mottes dont l'herbe est tournée en dedans, et on laisse dans l'intérieur une cavité que l'on remplit de broussailles sèches. On bouche avec de la terre toutes les fissures du fourneau, puis on allume les broussailles. Quand le feu est bien pris, on ferme presque complètement l'ouverture de l'intérieur et l'on règle la marche de l'opération exactement comme on fait pour les fourneaux à charbon. Quand le feu est éteint et que le four est froid, on démolit le four, on mêle tout ce qui en provient et l'on répand sur le sol.

1° L'écobuage détruit en pure perte les matières organiques qui auraient été une source d'humus.

2° Il n'agit pas sur la silice, décompose une partie du calcaire, ce qui est une perte; il calcine l'alumine qui conserve sa propriété d'absorber les gaz, mais qui perd ainsi son affinité pour l'eau. Il en résulte un dérangement notable dans les proportions chimiques de la couche superficielle.

3° Il fait repasser à l'état insoluble plusieurs des sels qui faisaient partie des végétaux, et d'autres, en prenant de la causticité, acquièrent des propriétés nuisibles aux plantes. Je ne citerai qu'un exemple : les sels alcalins à acide organique se transforment en carbonates alcalins, et il n'est pas nécessaire d'insister sur les mauvais effets produits par les lessives alcalines...

4° L'écobuage peut avoir une certaine utilité sur les argiles qu'il rend moins tenaces et plus perméables.

Tout bien considéré, cette opération, tant vantée par plusieurs écrivains recommandables, me semble présenter plus d'inconvénients qu'elle ne rapporte d'avantages. A mon sens, il serait préférable cent fois d'enlever les herbes du champ, de s'en servir pour la fosse à composts, puis, de défoncer le terrain par un bon labour et de lui fournir des engrais convenables et des

amendements appropriés. Je ne puis guère me dispenser de voir, dans cette manie de brûler, d'incinérer, autre chose que le besoin de satisfaire une certaine paresse, sans qu'on prenne la peine de réfléchir à l'influence pernicieuse des cendres crues sur la plupart des végétaux utiles. La fosse à composts et celle à fumier sont prêtes à assurer la décomposition de tous les résidus de la végétation. Qu'importe? Il faudrait transporter ces matières et se donner un peu de peine, et l'on préfère brûler. Il existe un accommodement qui, suivant moi, aplanirait toutes les difficultés. Au lieu de brûler les herbes, qu'on les réunisse dans un coin du champ, qu'on en fasse une meule, en faisant intervenir l'action de l'eau, de la chaux et du plâtre, et que l'on répande le produit sur le sol, pour l'enterrer d'un coup de charrue lorsque la décomposition sera terminée. De cette façon, on aura conservé toute la valeur des matières végétales, sans prendre une peine qu'on trouve exagérée.

Irrigations. — L'aménagement des eaux et l'assainissement du sol ont été l'objet d'un paragraphe spécial dans lequel j'ai réuni les choses les plus essentielles et les renseignements les plus intéressants pour la pratique. On ne saurait contester l'importance de ces questions relativement à l'amendement et à l'amélioration du sol, mais la distribution des eaux, l'irrigation, offre, sous le même rapport, un intérêt encore plus considérable. En effet, si l'eau est le véhicule des matières alimentaires du végétal, si elle constitue même une sorte d'aliment susceptible de décomposition, pouvant entrer, directement ou par voie détournée, dans la constitution des principes immédiats, si enfin, dans un certain état de sécheresse, le sol est frappé de stérilité et la vie végétale arrêtée, la possibilité de distribuer aux plantes l'eau dont elles ont besoin devient une condition de succès naturel. Sans doute, il y a des sols et des climats où les irrigations ne seraient que d'une utilité très secondaire, tant à cause de la fraîcheur normale du terrain que par suite des pluies fréquentes et de la nature même de la couche arable. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et souvent les irrigations seules peuvent suppléer aux mauvaises conditions dans lesquelles on se trouve.

On comprend que les irrigations puissent se pratiquer par

inondation ou par infiltration; mais, dans tous les cas, il faut pouvoir capter les eaux d'une rivière ou d'un fleuve, d'un cours d'eau quelconque, ou d'une nappe stagnante. Dans les cas les plus favorables, l'irrigation des parties placées en contre-bas de la pièce d'eau est très facile et ce n'est qu'une question de canalisation, de pentes et de distribution. Mais si les portions à arroser sont situées à un niveau plus élevé, on est forcé de recourir à l'emploi des machines élévatoires et de faire arriver l'eau dans un réservoir supérieur.

Le problème est-il donc si difficile que l'agriculture doive en abandonner la solution économique? Je ne le crois pas et j'ai, pour cela, des raisons assez plausibles. Et d'abord, pour le cas des nappes stagnantes, sises à un niveau inférieur, il me semble qu'il y a peu d'endroits où l'on ne puisse utiliser la force du vent, au moins pendant quelques heures, pour solliciter un appareil d'élévation. Un simple moulin à vent peut suffire à puiser l'eau de la source et à la refouler à l'altitude déterminée par les conditions spéciales. Et même, il est possible de réduire considérablement l'effort du moteur, en ne lui demandant que la force nécessaire au refoulement, et en lui faisant commander une machine de compression qui permettrait la suppression de l'aspiration. Ces idées seront exposées plus loin avec les détails qu'elles comportent, mais je pense que les agriculteurs doivent se pénétrer de l'utilite des irrigations et ne pas reculer devant quelques minces sacrifices pour en obtenir les avantages.

Partout où l'on peut disposer d'un cours d'eau, même de débit assez faible, il est préférable de lui emprunter la force nécessaire à l'élévation de l'eau destinée aux irrigations. Une petite roue, construite dans des principes analogues à ceux qui ont dirigé l'établissement de la roue Poncelet, et disposée sur la veine liquide entre les joues d'un coursier très simple, sans barrage coûteux, peut facilement actionner une pompe, ou, mieux encore, un tympan, qui restituerait en compression la presque totalité de la force captée. La pompe présente l'inconvénient assez grave d'être limitée par de nombreuses conditions et de demander des réparations assez fréquentes. Le tympan, au contraire, transmet la force qu'il reçoit et ne demande pas

l'intervention d'un ouvrier spécial, les rares réparations qu'il peut requérir étant une simple affaire de chaudronnerie. Il peut agir comme appareil de compression et comme engin élévatoire, et je pense que son emploi apporterait une solution facile et peu onéreuse des difficultés observées dans la pratique des irrigations.

Une opération qui touche à l'irrigation par un point capital consiste dans le *colmatage*, par lequel on fait arriver, sur un terrain à amender, les eaux troubles dont on dispose. On doit les laisser s'éclaircir par le dépôt des matières suspendues, puis on les fait écouler. Lorsque le terrain est asséché, on enterre et l'on mélange les dépôts par un coup de houe ou par le passage d'une charrue légère. Ce genre de travail, dont l'inondation périodique du Nil représente un type connu, est un des plus profitables que l'on puisse exécuter et il remplace merveilleusement l'apport onéreux de terres et de débris. Il est bien évident, au surplus, qu'il ne peut se faire que dans le cas où les eaux d'arrivée occupent un plan plus élevé que celui du terrain à colmater. Dans toute autre circonstance le colmatage, ou le limonage, ne pourrait être pratiqué en dehors de l'action des machines élévatoires, et il ne serait plus autre chose que l'irrigation à l'eau trouble.

Il existe cependant un procédé qui permet le limonage des terres en dehors de la submersion. Il consiste à recevoir les eaux troubles dans des bassins, à laisser déposer, puis à recueillir les boues et les transporter sur le champ à amender.

Cette opération est moins compliquée en réalité qu'elle ne le paraît au premier abord, et elle n'offre aucune difficulté pour l'établissement même des bassins, qui peuvent être construits en bois, en briques cimentées ou en ciment. La rapidité du dépôt étant une condition essentielle du succès, on peut recourir à la chimie pour atteindre le but. Si, dans les eaux troubles et chargées de matières suspendues, on ajoute quelques millièmes d'une solution astringente quelconque et que l'on brasse le mélange, il suffira de verser ensuite un peu de lait de chaux et de mélanger le tout pour obtenir, en quelques minutes, un dépôt dense, consistant, facilement séparable, et une clarification con-

venable du liquide. Ce moyen serait parfaitement applicable à la séparation des matières contenues dans les eaux troubles de toute nature et à leur extraction pour les usages agricoles.

Clôtures et abris. — Ce serait un fort mauvais agriculteur que celui qui se refuserait à voir les bienfaits que procurent les clôtures, les abris et les brise-vents. On doit, en effet, regarder les clôtures comme de précieux auxiliaires des amendements proprement dits, et elles peuvent rendre des services énormes. Bien comprises, elles protègent les récoltes contre l'action destructive des vents violents, hâtent la maturité et contribuent à l'amélioration du sol, et c'est à peine s'il est nécessaire de s'arrêter sur ces faits bien connus. En dehors de la nécessité qui s'impose de clore, par des fossés ou des plantations, les pâturages réservés au bétail, on peut voir que, partout, des fossés dont le large talus formerait une banquette spacieuse, pourraient contribuer pour une large part à l'assainissement du sol entouré. D'un autre côté, ces banquettes peuvent être plantées de diverses essences, qui formeraient d'abord des brise-vents et donneraient ensuite un combustible abondant, ce qui est rarement à dédaigner. On pourrait même, et très avantageusement dans un grand nombre de circonstances, les réserver pour la culture d'espèces de rapport, et je reviendrai sur cette application dans l'étude des cultures accessoires relativement à la canne à sucre.

C'est dans l'établissement judicieux des clôtures et des plantations-abris que l'on peut trouver le correctif à certains inconvénients climatériques. Ainsi, dans une contrée découverte, où les chaleurs excessives font ressentir leurs effets désastreux, où les variations de température sont quelquefois très notables, les clôtures et les abris apporteront la fraîcheur, et détermineront une sorte de *constante*. L'action des vents dominants sera amoindrie, et les terres légères, qui se dessèchent trop promptement, réclament des abris multipliés qui s'opposent à une évaporation trop rapide et aux effets d'un rayonnement trop énergique.

Substances minérales d'action physique. — Il a été dit qu'une bonne terre fertile, en tant que substratum de la plante, est formée d'argile, sable, calcaire, humus, dans de justes proportions. Ces proportions seraient, théoriquement, de 30 °/₀ de

chacune des trois premières substances, et de 10 % de la dernière. Quoique le calcaire et l'humus, surtout, puissent être regardés comme éléments des engrais directs, puisqu'ils fournissent aux végétaux l'acide carbonique sous une forme assimilable, c'est-à-dire en solution, il ne répugne pas à l'observation d'étudier l'emploi de ces matières en tant qu'amendements, puisqu'elles sont des parties constitutives d'un bon sol.

Un terrain trop sablonneux réclame l'apport de l'argile et de la chaux; le sol argileux doit être corrigé par le calcaire et le sable. Dans beaucoup de circonstances, l'emploi de la magnésie fera merveille et l'oxyde de fer paraît être d'une utilité incontestable, bien que son action sur la coloration verte de la chlorophylle semble être une teinture, plutôt que le résultat d'une action physiologique et le point de départ d'une tonification des organes et des fonctions.

Argile. — Il n'est pas toujours facile de fournir l'argile aux terrains qui la requièrent à titre d'amendement. La raison en est dans la lenteur avec laquelle on parvient à l'incorporer aux terres sablonneuses, graveleuses ou calcaires, et dans le défaut d'homogénéité qui en résulte pendant un long espace de temps. Quand le sous-sol est de nature argileuse, il suffit de ramener à chaque labour une *très petite épaisseur* de la terre qui le compose. Le mélange s'en fait aisément et, en très peu d'années, on arrive à modifier avantageusement la nature de la couche arable, à lui donner plus de consistance et plus de fraîcheur. Cette opération ne doit jamais se faire que très progressivement et l'on comprend que, par un apport trop brusque d'une proportion notable d'argile, qui ne serait pas saturée de principes alibiles, on s'exposerait à stériliser la couche productive pour plusieurs années.

Un second moyen à employer consiste dans l'apport de la marne, que l'on répand sur le sol et qu'on enterre ou qu'on mélange par les labours. Ici encore, je serais partisan d'une marche très progressive. On devrait débuter par une marne contenant moins de 50 % d'argile, c'est-à-dire par une marne calcaire. L'année suivante ou deux ans après, on incorporerait au sol une marne plus argileuse; puis on attendrait trois ou quatre ans

avant de faire une nouvelle addition, et l'on continuerait jusqu'à l'obtention du résultat. Il est bien entendu que, dans tous les cas, le terrain a été assaini et que les couches profondes ont été débarrassées, par un bon système de desséchement, de l'excès d'eau qu'elles pouvaient retenir.

J'ai vu pratiquer l'apport de l'argile par une autre méthode, dans un cas où la couche argileuse était à une distance assez peu considérable du champ à amender. On avait creusé dans l'argile même une espèce de fosse carrée, de près d'un mètre de profondeur. De l'argile glaiseuse, mise en *macération* avec de l'eau dans cette fosse, avait fini par se déliter et former une espèce de barbotine très claire, et l'on transportait ce liquide boueux sur la terre à améliorer, quelques jours avant le labour, par lequel le mélange était fort convenablement effectué. Il est juste d'ajouter que cette marche ne peut être pratiquée que dans des conditions assez exceptionnelles. Il me semble que l'on obtiendrait des résultats plus prompts et plus complets si l'on employait, à titre de mélange, l'argile séchée au soleil et pulvérisée. Il suffirait, je crois, de la répandre à la volée sur le sol, de l'enterrer par le passage de la houe à cheval et de la herse à dents de fer, pour parvenir à une homogénéité parfaite, et l'on pourrait s'arrêter précisément à la limite convenable. Je n'ai essayé cela qu'une fois, en jardinage; mais l'effet a été aussi bon que possible. Chacun sait comment s'y prendre pour cela. L'argile, divisée à la bêche tranchante, en fragments larges et peu épais, se dessèche assez rapidement, et la pulvérisation se fait très bien avec deux rouleaux en bois surmontés d'une trémie grossière et sollicités par une manivelle.

Enfin, on a prétendu apporter l'argile dans un sol sablonneux, crayeux, graveleux, à l'état de poudre grossière obtenue après calcination. L'argile calcinée est essentiellement du silicate d'alumine, mais elle a perdu, par l'action de la chaleur, l'eau de constitution qui en fait partie et qu'elle ne peut jamais recouvrer, sinon, peut-être, après une série d'années. Ce n'est donc pas à ce procédé qu'il convient d'avoir recours lorsqu'on veut améliorer les terres trop poreuses et trop légères. De tous les modes indiqués, celui que je voudrais voir préférer, pour une

addition directe, serait l'emploi de l'argile séchée au soleil et pulvérisée. Il est à peine utile de dire que le labour, le défoncement, le colmatage, les apports peuvent être, à l'occasion, des moyens d'action à préférer à tout le reste.

Sable. — On corrige les terrains trop argileux et peu pénétrables, d'abord par l'assainissement préalable du sous-sol et, ensuite, par l'apport de matières qui, mélangées à la couche superficielle, lui donnent de la perméabilité. Les cendres lessivées, le charbon végétal pulvérisé, les débris organiques peuvent rendre des services considérables dans cet ordre d'idées; mais il s'agit principalement de fournir aux terres argileuses, crayeuses, le sable ou la silice, dans le cas où ce principe fait défaut. On sait toute l'importance qu'il convient d'attacher à la pénétrabilité du sol, dont le rétablissement par des moyens appropriés est un amendement de première et absolue nécessité, et il est élémentaire qu'un ensablage convenablement exécuté puisse rétablir ou augmenter la porosité tout en ramenant la composition de la couche arable aux chiffres de la normale. On a reproché, à tort ou à raison, aux additions de sable, de ne pas produire aisément des mélanges homogènes. Le sable présente, en effet, l'inconvénient de s'enfoncer graduellement dans le sol. Il finirait, *dit-on*, par abandonner complètement la zone superficielle et atteindre le sous-sol... Je n'ai jamais observé cet effet dans les terres argileuses tenaces, après un apport de sable bien fait et bien dirigé. Et il ne faut pas se faire d'illusions ni se créer des utopies irréalisables. En agriculture, les gens trop pressés font autant de fautes que les retardataires outrés, et l'on ne produit rien de bien que par l'adoption d'une certaine mesure et d'un ordre rationnel. J'ai déjà cherché à le faire comprendre à propos de l'argile.

Pour l'ensablage dans des loams tenaces, difficilement perméables, il est nécessaire de procéder très graduellement, afin d'opérer le mélange intime de l'apport. Après le premier labour en billons plats, on fait le transport de la matière dont on dispose, et on la fait étendre sur le terrain aussi uniformément que l'on peut et sur une petite épaisseur de 1 à 2 centimètres au plus. On donne alors un labour superficiel à l'aide de l'extir-

pateur, de la bineuse ou de la houe à cheval, avec une entrure de 6 à 8 centimètres au plus, et l'on peut, un mois après, exécuter le labour définitif, avec ou sans fumure, selon le besoin. Le mélange de ce premier ensablage sera aussi parfait et aussi stable qu'on puisse le désirer, et il suffira de recommencer l'opération, avec les mêmes précautions, pour modifier en peu d'années le terrain le plus compact, pourvu que le sous-sol ait été assaini.

Quant aux matières siliceuses à employer pour donner de la porosité à une terre qui en manque, on n'a guère que l'embarras du choix.

A l'exception des graviers, dont l'adjonction est rarement avantageuse et peut, fréquemment, devenir nuisible, on dispose de matériaux siliceux abondants, depuis le sable de carrière et celui de rivière, jusqu'aux atterrissements fluviatiles riches en matières organiques, et même aux sables et boues de mer et aux boues des enlisements. C'est ici le cas d'utiliser les propriétés avantageuses de l'argile *calcinée* réduite en poudre, de la brique pilée et des débris de poteries. Ces substances ne sont guère que du *sable alumineux* et représentent un des meilleurs agents de division dont on puisse faire emploi. Si l'argile est assez modifiée par la calcination pour avoir perdu sa tendance à faire corps avec l'eau et à la retenir avec énergie, elle a conservé la remarquable faculté d'absorption que l'on observe dans les substances argileuses relativement aux gaz. Cette faculté d'absorption des fluides atmosphériques offre un puissant intérêt à l'agriculteur, par des raisons qu'il est très facile de concevoir, et un agent de division qui la présente, tout en apportant la silice au sol, doit appeler toutes les préférences.

Il importe encore de ne pas se faire une idée trop exclusive au sujet de l'apport de l'argile ou du sable dans les terrains trop légers ou dans les sols trop tenaces. Non seulement le but à poursuivre repose sur le maintien de la fraîcheur dans les premiers et sur le rétablissement de la perméabilité dans les seconds, mais on poursuit encore la transformation de la couche arable, dans des limites accessibles, et l'on tend à lui procurer la composition moyenne présentée par les bons sols. C'est dire

évidemment que, dans tous les sols, on doit chercher, par les amendements physiques, à fournir à la couche arable l'élément qui lui fait défaut, dans les proportions indiquées par l'analyse et l'expérience. Telles terres argileuses demanderont, non pas seulement du sable, mais encore de la chaux et de l'humus; à certains sols sableux, il faudra de l'argile, du calcaire et du terreau; des terrains calcaires devront recevoir de l'argile, du sable et de l'humus, pendant que des terrains trop humifères ne seront amendés que par une due proportion de calcaire, de sable et d'argile. On voit nettement que cette grave question ne peut être tranchée que par la chimie agricole et par des données analytiques au moins élémentaires.

Chaulage. Calcaire. — La chaux vive fait périr les plantes. Cette observation avait été déjà faite par les agronomes les plus compétents; aussi conseillaient-ils de n'employer dans la pratique que la chaux éteinte à l'air ou à l'eau. D'un autre côté, ils préconisaient l'emploi de cette substance pour convertir rapidement en terreau les débris organiques d'origine végétale ou animale, pour rendre solubles les matières végétales déjà épuisées par l'action de l'eau. Ils s'en louaient beaucoup dans le mélange avec les composts, pour neutraliser l'acidité des marcs, pour absorber certains sucs trop solubles, fixer les gaz, et ils conseillaient de ne jamais répandre la chaux avec la semence, de ne pas en saupoudrer les plantes au moment de leur développement et de ne pas la laisser séjourner sur le sol sans l'enterrer immédiatement.

A juste raison, ils regardaient l'*emploi direct* de la chaux comme nuisible sur les sols de peu d'épaisseur, dont elle *décomposerait l'humus* et qu'elle stériliserait. Dans ces conditions, le praticien devrait surtout se servir de la chaux pour augmenter la masse de ses engrais et de ses composts...

Il est évident aujourd'hui que, dans ces opinions, il s'était glissé nombre d'erreurs, qui dépendaient principalement de ce que le rôle de l'azote dans la nutrition végétale n'avait encore été qu'entrevu. Je vais chercher à rectifier sommairement ces erreurs et à faire comprendre la valeur réelle de la chaux, ses avantages et ses inconvénients.

Outre la nécessité de la chaux en tant que matière inorganique, indispensable à la formation du squelette végétal et de nombreuses combinaisons mixtes, il convient de voir dans cet agent le véhicule le plus précieux et *le moins nuisible* de l'acide carbonique. La chaux existe dans la nature surtout à l'état de carbonate, dans les calcaires et les marnes. Or, le carbonate de chaux, rencontrant de l'acide carbonique dissous dans l'eau qui imprègne la couche arable, se dissout dans cet acide et passe à l'état de *bicarbonate* ($CaO . 2CO^2$). Dès lors, la chaux peut pénétrer dans le tissu végétal, puisqu'elle est en solution, ce qui est la condition primordiale.

Il y a plus encore : ce bicarbonate perd son acide carbonique dans les organes et la chaux se fixe sous la forme d'une combinaison mixte, pendant que le gaz CO^2, décomposé par la feuille et les parties vertes, renvoie son oxygène à l'atmosphère, le carbone restant fixé. Mais ce n'est pas un équivalent de carbone que la chaux bicarbonatée apporte à la plante, ce sont bien deux équivalents, c'est-à-dire le double de ce que donnerait un *protocarbonate soluble*. Il y a donc tout bénéfice pour la plante à absorber la chaux sous cette forme.

Cela est d'autant plus net que la chaux ne peut pénétrer dans l'économie végétale sous la forme de chaux ou d'oxyde, à l'état de chaux vive, de chaux éteinte, ou d'eau de chaux. En supposant le fait possible, cette introduction équivaudrait à un empoisonnement rapide, presque foudroyant. Mais c'est là une hypothèse gratuite. En effet, dès que la chaux touche l'air, l'eau et le sol, elle se carbonate et, par suite, son emploi à l'état de chaux calcinée est un non-sens, puisque, dans tous les cas, elle doit repasser à la forme de bicarbonate pour pouvoir donner son effet utile.

La conséquence de ceci est que l'emploi de la chaux caustique est contraire à tous les faits d'assimilation et de nutrition, bien observés aujourd'hui. Cet emploi offre encore un autre inconvénient sur lequel il convient de s'arrêter un instant. La chaux fait disparaître, sous forme d'ammoniaque, l'azote des combinaisons humiques et celui qui provient, sous la même forme, des décompositions fermentatives. J'entends parler de la chaux caustique

(CaO ou CaO. HO). Or, perdre de l'ammoniaque, perdre de l'azote, perdre de l'humus, c'est diminuer ou détruire la richesse de la couche arable.

Pourquoi faire la dépense de la calcination lorsque la chaux calcinée est nuisible, lorsqu'elle ne peut être utilisée qu'après qu'elle est revenue à son état primitif de carbonate?

Et encore, le carbonate, devenant bicarbonate dans le sol, offre l'avantage de fournir l'acide carbonique à l'ammoniaque naissant, dont la forme la plus avantageuse est le sesqui-carbonate, dans les conditions les plus habituelles.

La chaux à l'état de bicarbonate est un des aliments les plus utiles du végétal. Sous la forme de sulfate, elle fixe l'ammoniaque et repasse à l'état carbonaté. Sous celle de phosphate, elle se dissout dans l'acide carbonique, fixe l'ammoniaque, porte le phosphore à la plante sous deux formes susceptibles d'assimilation régulière; mais, dans aucune circonstance de la vie végétale, elle ne peut être avantageuse sous la forme caustique ou *demi-caustique*, comme dans la chaux éteinte à l'air ou dans le sol.

Il semble que Chaptal ait compris toutes ces raisons ou au moins la plupart d'entre elles, car le procédé qu'il indique pour l'emploi de la chaux paraît avoir pour but d'éviter la forme caustique proprement dite. Il restera, cependant, une objection contre son procédé, celle qui est relative à la dépense inutile de la calcination.

Voici la méthode imaginée par l'illustre chimiste agronome.

Que la préparation se fasse sur place ou par avance dans les dépendances de l'exploitation, on se munit d'une provision de terre suffisante. On apporte la chaux vive, sortant du four, sur un emplacement propre et solide, et là, on l'asperge d'eau peu à peu. Elle se délite et devient une poudre sèche (qui commence tout aussitôt à se carbonater); dans cet état, on la couvre de terre un peu humide en volume à peu près égal, et l'on opère le mélange aussi complètement que possible, puis, on transporte la masse sur le champ à labourer, où on la répand à mesure de ce que la charrue peut recouvrir.

Il est bien clair que la première transformation subie par la chaux ainsi appliquée sera une carbonatation à peu près com-

plète, et l'on peut se demander à quoi a servi la calcination du calcaire, sinon à refaire du calcaire, plus coûteux que le produit naturel ou que la marne.

Le procédé normand rapporté par Duhamel donne lieu aux mêmes observations. Après le premier labour du printemps, par un temps sec, on porte sur le champ la chaux sortant du four et on la dispose en petits tas comme ceux du fumier à épandre. Ces tas sont recouverts de terre. La chaux se délite, fuse et foisonne. On bouche les crevasses avec de la terre. Quand l'extinction est complète, avant le second labour, on répand les tas à la pelle et l'on enterre à mesure par le labour...

Et même dans la préparation des composts pour laquelle la chaux caustique est très utile, on doit prendre les précautions nécessaires pour qu'elle ne conduise pas à la déperdition de l'azote. Les détails relatifs à ce point capital seront exposés aussi clairement que possible.

En somme, et en dehors de certains procédés irrationnels que certaines personnes s'obstinent encore à pratiquer, l'apport de la chaux dans un terrain qui en a besoin ne peut et ne doit se faire que sous la forme de calcaire pulvérisé. C'est sous cette forme normale que la nature en a fait une partie essentielle de la terre labourable, et c'est le calcaire seulement qui doit être employé à titre d'amendement, soit à l'état de calcaire proprement dit, soit encore sous celui de marne maigre, très pauvre en argile.

Il serait peu utile de s'étendre sur le procédé à suivre, qui consiste simplement à transporter la matière, à l'étendre sur place et à la mélanger au sol par les labours. J'insisterai cependant encore sur un point déjà indiqué à plusieurs reprises, c'est-à-dire sur la nécessité de ne pas faire, en une seule fois, l'application de cet amendement, pas plus que celle des autres amendements minéraux. Il vaut infiniment mieux faire ces opérations progressivement et en plusieurs fois que de les exécuter brutalement et d'un seul coup. Deux ou trois milliers de kilogrammes de marne ou de calcaire tous les ans, en mélange avec les engrais, au besoin, seront plus profitables à la récolte suivante que les excès auxquels la pratique se laisse souvent entraîner, sous

le prétexte de n'avoir pas à recommencer aussi fréquemment.

On trouve dans les calcaires coquillers, dans les madrépores, les coraux, les coquillages de mer ou de rivière, des matières de grande utilité pour l'introduction de la chaux dans le sol. Ces substances contiennent la chaux à l'état de carbonate; mais, en outre, elles renferment des débris organiques, et des phosphates. C'est indiquer en peu de mots tout l'intérêt qu'on doit y attacher et combien il est avantageux de les faire recueillir et de les faire répandre sur les terres à chauler après les avoir pulvérisées.

Considéré au point de vue des amendements, le produit de la décomposition des matières organiques, le *terreau*, doit être être placé au premier rang. Sans doute, l'observation fait voir qu'un terrain entièrement formé d'humus serait à peu près stérile, mais on a constaté également que les meilleures terres, les plus fertiles, doivent en contenir environ 10 °/₀. Ce n'est que par les engrais mixtes, le fumier, les composts, les plantes enfouies en vert, que l'on peut amender les sols et les enrichir en humus. Aussi, peut-on dire que la proportion d'humus, dans les terres d'un domaine, est le critérium des efforts de celui qui le régit. Le sol pauvre en humus décèle l'incurie, l'absence du bétail, le manque de fumiers, la négligence en tout, et le peu d'attention apporté aux choses les plus sérieuses d'une bonne administration rurale.

A titre d'engrais, le rôle de l'humus sera plus loin l'objet de quelques réflexions suggérées par des observations assez nombreuses et qui sont de nature à épargner bien des mécomptes.

Substances salines assimilables. — Je ne dirai que peu de choses maintenant sur ce groupe de substances qu'on ne peut ranger dans les amendements proprement dits que par un raisonnement un peu forcé. Sans doute, elles font ou doivent faire partie de la couche arable et, par cette raison même, on amende un sol en les lui fournissant quand il n'en renferme pas une quantité convenable; mais, au fond, ce sont plutôt des matières alimentaires alibiles, ou pouvant le devenir, que des amendements physiques, des compléments du substratum.

Le bicarbonate de chaux se trouve dans tous les sols qui renferment du calcaire. Le phosphate de la même base et le sulfate

doivent être ajoutés en apport quand ils font défaut. Ces trois sels sont des agents de chaulage. Les sels de potasse, le sulfate, le nitrate, les sels de soude analogues, complètent les éléments de composition de la couche labourable; mais la place naturelle où leur action doit être examinée se trouve dans l'étude des engrais.

Engrais. — Comme l'humus, comme les matières assimilables, les engrais agissent comme des substances alimentaires et aussi comme amendements, puisqu'ils apportent au sol le complément de ses éléments nécessaires, l'humus et les sels. Ce double rôle, ou, mieux, cette double action est très compréhensible et ne demande aucun commentaire. Les matières alimentaires ou les engrais seront donc l'objet du prochain chapitre; mais, avant de clore ce résumé de ce qui est relatif aux principaux amendements, je pense qu'il ne sera pas hors de propos d'exposer rapidement ce que la raison agricole, le bon sens et la technologie ont fait constater au sujet de la jachère.

§ 3. — DE LA JACHÈRE.

La pratique agricole a longtemps considéré la jachère ou le *repos* périodique du sol comme l'amendement indispensable. L'observation de la diminution des récoltes après un certain cycle de cultures avait donné à cette conviction une apparence de raison et de vérité, qui était bien de nature à entraîner les esprits, avant que de saines notions de chimie agricole fussent venues apporter la lumière au milieu des opinions hasardées dont on avait presque fait une doctrine. Il y avait une erreur, plusieurs erreurs même, si l'on veut, dans la théorie de la jachère, mais, au fond, on se trouvait bien de la pratique, laquelle donnait de meilleurs résultats que la pérennité. On trouvait des motifs. La terre était fatiguée, épuisée, par la succession continue des récoltes; elle réparait ses pertes et recouvrait ses principes fertilisants par le repos et par l'aération, par l'action des agents atmosphériques... Il se produit des nitrates pendant la jachère estivale.

Maintenant que l'on sait à quoi s'en tenir sur la composition

du sol, sur la manière dont les principes alibiles y pénètrent, sur la nature des substances enlevées par les plantes, grâce surtout à la connaissance de la loi de restitution, dont il sera question plus loin relativement aux engrais, on peut se faire une idée juste et une opinion raisonnée, conforme aux faits de la pratique et aux règles scientifiques. On trouve, en effet, à l'aide d'un peu de réflexion, que l'idée fondamentale de la jachère est exacte. Un sol qui a produit une plante est *fatigué relativement à cette plante*, à laquelle il a fourni les matériaux utiles à son développement. S'il ne lui est pas fait une restitution convenable des principes minéraux soustraits, il faut remplacer ce végétal par un autre, qui puise dans la terre moins de ces matières inorganiques, ou qui en recherche d'autres que dédaignait la précédente. C'est là que gît la nécessité de l'*alternance*. Or le changement de culture, sur un sol déterminé, suffit souvent à la reconstitution, à l'état assimilable, des matériaux disparus. Lorsque, à l'alternance, on joint la *restitution artificielle* de la totalité ou d'une partie notable des principes enlevés, on rétablit la terre dans les conditions normales de fertilité, sans que le sol cesse de produire, et sans que l'on soit condamné à la perte entraînée par la jachère. Par l'alternance, on fait une *jachère relative*, en ce sens que la même plante ne reparaît dans la culture que lorsque le sol a recouvré ce qu'il avait perdu quant à cette plante. Mais cette jachère est fructueuse et ne présente plus le non-sens de la jachère inerte et improductive. Et lorsque l'on peut opérer une *restitution complète*, l'alternance même n'est plus qu'un auxiliaire utile, auquel on peut n'avoir recours que dans les circonstances exceptionnelles et après une durée infiniment plus longue.

En ce qui concerne les actions atmosphériques, on sent bien que la jachère ne les augmente pas d'une manière appréciable et que les labours seuls, l'ameublissement, les apports, les soins de culture et d'entretien ont une tout autre valeur à cet égard que le repos proprement dit.

Il est cependant une forme de jachère qui présente, dans nombre de cas, une haute valeur et une importance extrême. Je veux parler de celle qui consiste à suspendre, dans un sol,

la culture d'une plante de rapport, qui a pris à ce sol tout ce qu'elle y pouvait prendre, et à la remplacer par un végétal d'appétits différents en matières minérales, et qui devra être enfoui en vert. Ici, le sol se *repose* de la production qui l'a épuisé, mais il *travaille* lui-même à sa propre reconstitution et à son enrichissement en humus, en azote assimilable et en matières minérales. Cette pratique féconde est profitable partout et toujours; mais, en outre, elle est le seul moyen rationnel de suppléer à l'insuffisance de la restitution par une alternance particulière qui représente une véritable fabrication d'engrais aux dépens surtout de l'atmosphère.

Si l'on réfléchit à ce fait important que, dans la jachère nue, les mauvaises herbes, enfouies par le labour, ont produit, à la vérité, de l'acide carbonique, mais que ce gaz est dissipé en pure perte par la chaleur ambiante, que, d'autre part, le sol éprouve des déperditions qui ne sont pas compensées par une surabondance de débris végétaux, on comprendra que la jachère nue doive être sérieusement et définitivement proscrite de la pratique culturale.

On a dit que la jachère d'été conduit à une production sensible de nitrates. Je ne prendrai pas la peine de réfuter cette assertion et, pour ne pas donner à l'objection plus de valeur et d'attention qu'elle n'en mérite, je l'accepterai telle quelle. Or elle n'est qu'un non-sens. Ne résulte-t-il pas, de toutes les expériences spéciales des savants les plus accrédités, parmi lesquels on doit citer, en première ligne, celles de M. Kuhlmann, que la formation de l'ammoniaque précède toujours celle de l'acide nitrique? Celui-ci dérive de l'ammoniaque. Les sels ammoniacaux ne peuvent être mis en comparaison avec les nitrates en ce qui concerne la valeur et l'action de l'azote, car il ne viendra à l'esprit de personne d'admettre, *à priori*, l'assimilation de l'acide nitrique. Ce composé apporte à la plante la base avec laquelle il est uni, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie; mais par lui-même, sous sa forme oxydée (AzO^5), il n'est qu'une cause d'oxydation, de moindre valeur que celle de l'oxygène qui résulte de la décomposition de l'acide carbonique.

D'un autre côté, par la jachère productive de cultures d'al-

ternance à enfouir en vert, on introduit également dans le sol les bases minérales rendues solubles et fixées par le travail organique de la plante cultivée. On y incorpore la matière végétale, source d'acide carbonique et même d'ammoniaque, par les tiges, les feuilles et les racines enfouiès; rien n'est enlevé au sol, qui s'enrichit, au contraire, de tout ce que le végétal a emprunté à l'air atmosphérique.

On voit que, si l'idée de la jachère est exacte au fond, l'application en a été erronée et n'a pas pu procurer tous les avantages qu'on en avait attendus. On peut donc conclure, sans crainte de se tromper : 1° qu'après un certain nombre de récoltes successives de la même plante, la terre a perdu une notable partie des principes nécessaires à la végétation de cette plante, ou, dans tous les cas, que ces principes ne se trouvent plus dans le sol en proportion suffisante sous une forme soluble; 2° que cette situation ne peut se corriger que par la restitution complète de ce qui manque à la couche arable; 3° que cette restitution ou cette reconstitution ne peut se faire que lentement et incomplètement par la jachère nue; 4° que les cultures d'alternance peuvent contribuer puissamment à l'amendement, pourvu que les végétaux cultivés à la suite de la plante précédente n'absorbent les mêmes principes qu'en proportion moindre; 5° enfin, que si les plantes cultivées en alternance empruntent beaucoup à l'air et qu'on les enfouisse en vert dans le sol, on aura fait reposer la couche arable, on ne lui aura rien enlevé et, au contraire, on l'aura enrichie de toute la masse de matière organique créée aux dépens de l'air.

Ces conclusions irréfutables renferment la condamnation absolue de la jachère nue, au moins de celle qui se ferait pendant la saison chaude.

C'est tout au plus si, dans les climats tempérés ou froids, une jachère d'hiver peut être admise dans le but de soumettre le sol aux influences atmosphériques, dans un but de division et de mélange, afin d'utiliser les labours et l'action du froid pour procurer au terrain une certaine homogénéité, à laquelle on peut arriver d'ailleurs par la jachère couverte avec autant de rapidité et plus d'avantages.

§ 4. — ASSOLEMENT.

Étant donnée une terre arable quelconque, on sait que les récoltes lui enlèveront une certaine proportion des matières nutrimentaires qu'elle renfermait à l'état assimilable. Si l'on continue à faire produire à un tel sol la même plante pendant un certain nombre d'années, sans restitution des principes soustraits, il est évident que l'on arrivera à la stérilisation de la couche arable, relativement à la plante cultivée, qui ne pourra plus trouver dans la terre les substances dont elle a besoin pour s'accroître et fournir un rendement satisfaisant.

Pour remédier à cet inconvénient, il existe plusieurs moyens, parmi lesquels le repos d'un an sur trois, la *jachère,* dont il vient d'être parlé, était fort apprécié par les anciens agriculteurs. On conçoit, en effet, que, pendant un repos d'une année sur trois, favorisé d'ailleurs par des fumures et des labours, la couche arable, soumise aux actions atmosphériques, soit le siège de décompositions ou de combinaisons qui la ramènent plus ou moins complètement à l'état primitif, quant à la matière minérale utile.

J'ai indiqué les inconvénients de cette méthode, et il n'existe plus aujourd'hui de raisons qui puissent justifier cette pratique routinière, par laquelle le tiers du sol reste improductif.

Le second moyen consiste dans l'exécution stricte de la *loi de restitution*, et il exige que le sol reçoive, en matières organiques et en matières minérales, l'équivalent de ce qui lui a été enlevé par la plante cultivée, avec un excès suffisant pour amener une plus-value, une amélioration. De là, l'impérieuse nécessité d'engrais abondants et complets, qui doivent être l'objet de la préoccupation constante de tout agriculteur digne de ce nom.

Il peut se faire, cependant, que l'on n'ait pas à sa disposition, à un prix abordable, les engrais de restitution avec une abondance convenable, et que l'on soit *forcé* d'en restreindre l'application. On ne peut suppléer à cette pénurie que par le troisième

moyen, qui consiste dans l'*assolement rationnel* qui convient au sol cultivé.

L'*assolement* est une application du principe de l'alternance, et il consiste à faire succéder les plantes les unes aux autres, de manière à obtenir le maximum de rendement et à maintenir le sol dans son état de fertilité. Toutes les plantes n'absorbent pas les mêmes principes minéraux, quelques-unes même enlèvent, des mêmes principes, des quantités proportionnelles fort différentes. Si, par exemple, un végétal, très avide de potasse et de phosphore, est remplacé par une plante qui a peu d'*appétence* pour ces substances, mais qui absorbe plus de magnésie, la culture de la seconde sera améliorante par rapport à la première et, pendant sa culture, le sol pourra se rétablir dans l'état normal au point de vue de l'alcali et du phosphore. De même, une plante qui abandonne dans la terre des racines abondantes, des feuilles, des débris végétaux transformables en humus, améliorera le sol par rapport à sa richesse en matières organiques ou mixtes, quand elle succédera à un autre végétal qui ne laisse rien ou presque rien dans la couche arable.

C'est ainsi, par exemple, que l'introduction du *trèfle* dans la culture européenne a été un progrès considérable. Cette *plante fourragère* se sème habituellement avec l'orge ou l'avoine, en semaille de printemps. Elle hiverne après la récolte de la céréale, et, l'année suivante, elle fournit deux coupes abondantes d'un fourrage très sain et fort nourrissant. On laisse croître la troisième coupe jusqu'au moment de labourer la terre pour l'ensemencement du froment. On retourne et l'on enfouit cette coupe par un labour étroit, on herse et l'on sème. On estime pratiquement que cette coupe ainsi enfouie en vert équivaut à une demi-fumure. Cet avantage tient surtout à ce que le trèfle prend beaucoup à l'atmosphère et peu au sol et qu'on peut le considérer, sous ce rapport, comme une plante améliorante.

On comprend facilement que l'on ne puisse faire entrer dans un assolement, à la suite l'un de l'autre, deux végétaux de la même famille, et deux graminées ne pourraient se succéder sans dommage, à moins que la *restitution* ne se fasse *complètement* après la première récolte.

On ne peut que très difficilement, en pratique, déterminer, à priori, quelle serait la meilleure succession de plantes à adopter dans un assolement régulier; parce qu'on est obligé de tenir le plus grand compte des besoins locaux, du climat, du terrain, des débouchés. Souvent le cultivateur se décide pour l'assolement qui lui procurera une rentrée plus prompte de ses capitaux; mais, au fond, le plus avantageux, le plus certain, est celui qui repose sur la plus grande proportion de bétail.

Les questions de pratique agricole à résoudre à l'égard d'une plante que l'on veut introduire dans une succession culturale sont assez complexes : Quelle en est la dépense en humus? Quelle est la proportion et la nature de l'engrais et des débris qu'elle laisse dans le sol? Quels avantages peut-elle procurer pour l'ameublissement de la terre et la destruction des mauvaises herbes?... Si l'on ajoute à cela les notions utiles sur les chances d'écoulement et de vente, sur la situation des besoins commerciaux ou industriels, on pourra prendre une décision à peu près motivée. D'autre part, il y a des règles à suivre qui ne peuvent pas soulever d'objections plausibles. Ainsi, on ne fera pas succéder une plante pivotante à une autre de même nature, ni un végétal dont les racines sont traçantes à une autre de même conformation. On sait que les plantes à racines divisées et traçantes épuisent d'autant plus la couche superficielle du sol que leurs feuilles sont moins nombreuses, plus petites, moins épaisses, qu'elles se dessèchent plus vite, que leurs graines sont plus lourdes et plus abondantes, qu'elles ne permettent pas les travaux d'amélioration et d'entretien pendant qu'elles occupent le sol, qu'elles laissent moins de résidus décomposables.

La plupart des plantes consommées en vert par le bétail sont améliorantes, en ce sens qu'elles consomment peu d'humus, et qu'elles fournissent beaucoup d'engrais. C'est ainsi que les céréales, fort épuisantes quand on les cultive pour leurs graines, deviennent très améliorantes quand on les fait servir en vert à la nourriture des animaux.

Le maïs en lignes consomme beaucoup d'humus et prend beaucoup au sol; mais les sarclages qu'il demande nettoient la terre des mauvaises herbes. Les autres plantes sarclées sont

d'autant plus profitables qu'elles laissent plus de débris et de résidus. Les légumineuses, dont les besoins sont ***différents de ceux des graminées,*** étouffent les mauvaises herbes; le sarrazin, les patates, les prairies artificielles agissent de même et procurent des masses considérables d'humus par leurs déchets, si on les enfouit en vert, ou de fumier, si on les fait manger par les animaux avant le développement des graines. Le tabac est très épuisant, très avide d'engrais azotés; et il absorbe une quantité notable d'alcalis...

On verra plus loin comment il est possible d'assurer la pérennité d'une plante dans le même champ, tout en faisant à l'assolement une très large part et en prenant les mesures les plus utiles pour l'amélioration et l'amendement de la couche productive.

Observations sur les voies de communication. — La facilité des communications est un des grands éléments de succès agricole, pour les abords réguliers avec les centres d'écoulement ou d'expédition des produits, comme avec les milieux de production où l'on doit se procurer ce qui est nécessaire à l'exploitation. Mais si les débouchés et les approvisionnements demandent des routes nombreuses et sûres, d'un entretien suivi, on peut en dire autant des voies et chemins qui relient les diverses parties d'un domaine. Il faut que les instruments de culture puissent arriver promptement et aisément au lieu du travail, que les trajets ne présentent aux animaux que le minimum d'obstacles et de fatigue; il faut que les engins de transport puissent conduire à destination, sans encombre, les engrais, les composts, les amendements, que les récoltes puissent être extraites avec rapidité et transportées, soit à l'usine de transformation, soit aux emmagasinements, dans les meilleures conditions.

Tout cela est d'un intérêt capital, au point de vue de l'économie du travail et de la certitude des résultats, et la question des communications est l'une des plus intéressantes aux yeux du propriétaire soigneux et de l'agriculteur intelligent.

Il est difficile de se faire une idée de ce que l'on rencontre à chaque instant dans les exploitations rurales, et l'on se prend à souhaiter que les propriétaires et les régisseurs soient astreints

à expérimenter le métier de leurs charretiers, de leurs bœufs ou de leurs chevaux, sur leurs propres terres. Ici, des ornières où les charrettes et les *cabrouëts* enfoncent jusqu'à l'essieu; là, un fossé dont le passage est recouvert de planches vermoulues ou de madriers pourris; partout l'incurie et la négligence amènent des retards dans les travaux, des temps d'arrêt qui sont de fort grande importance sur la plupart des opérations. C'est le plus souvent au mauvais état des chemins d'exploitation qu'il convient d'attribuer les contre-temps sur lesquels la paresse se repose habituellement. Quand un chemin est devenu une fondrière où les animaux s'embourbent, où le matériel se brise, il faut bien attendre que l'on puisse y passer, puisqu'on n'a pas su prendre en temps utile les précautions et les soins indispensables. J'ai vu toutes ces choses, et pire encore, chez des gens qui étaient assez imbus de leur mérite en culture pour trouver à leurs sottises un air de perfection, et qui auraient violemment critiqué chez les autres les négligences qu'ils ne distinguaient pas chez eux.

Il est triste de penser que ce sont les plus paresseux, les plus négligents, les plus incapables qui se plaignent le plus et jettent les plus hauts cris lorsqu'il leur survient des accidents qu'ils auraient dû prévoir, et contre lesquels ils ne songent pas à se prémunir. Tel fossé large, profond, envasé, ne peut être franchi que sur quelques planches pourries ou vermoulues. Un cheval, en passant sur ce frêle appui, achève de le briser et s'embourbe jusqu'à l'encolure. Il faut un temps très long pour retirer le pauvre animal, qui aurait pu se rompre les membres. Le propriétaire, témoin de l'accident, injurie l'homme qui avait risqué sa vie en franchissant ce passage dangereux, le seul qui existe, et il ne songe pas un instant à son pont, à son fossé, à sa boue. Dans dix ans, les choses seront au même point.

Je connais un canal de communication entre un grand centre de production et une ville importante. Ce canal est presque rempli par des vases fétides qui sont de nature à infecter toute la région. Cette situation dure depuis des années et elle a produit, dans les transactions, une diminution notable, d'autant plus grave que la route terrestre est presque impraticable pour

des véhicules chargés. Au lieu de porter remède à un tel état de choses, on s'occupe de projeter des embellissements...

Autour des écuries et des étables, dans les cours, on rencontre des trous, des précipices; ce n'est qu'à la dernière extrémité, lorsqu'il est survenu un accident plus ou moins désagréable, qu'on pense à faire un semblant de nivellement et à faire remplir ces ornières à l'aide de quelques *brouettées* de galets. Dans les champs, les sentiers, les chemins, les traces, les voies de division, celles qui servent aux transports et conduisent aux abords des pièces, rien n'est fini; tout cela ne s'entretient pas, n'est jamais en état.

Il y a des pays où l'on phrase beaucoup, où l'on discute, à perte de temps et d'ouïe, sur tout et autres choses encore, où cette négligence dans les voies et moyens de communication est portée à un point qui défie l'imagination. Les rapports administratifs des autorités locales, intéressées à faire de l'optimisme quand même, déclarent que tout est bien, que tout est parfait. Et l'on voit, dans les heureux pays auxquels je fais allusion, des routes amorcées depuis dix ans, qui raccourcissaient un trajet de plusieurs kilomètres, ne pas se terminer parce qu'une contestation de clocher n'a pas été tranchée depuis ce temps. C'est encore là que les voyageurs ou ceux qui conduisent des chargements vers la ville sont obligés de faire un détour considérable parce qu'on n'a pas trouvé le temps de mettre quelques madriers sur le tablier d'un pont jeté au-dessus d'une ravine dangereuse.

En résumé, le premier soin d'une administration sérieuse doit être de pourvoir à l'entretien, au bon état, et à la sécurité des voies de communication et de transport. Un propriétaire qui n'agit pas ainsi pour toutes les parties de son domaine, qui ne tient pas la main à ce que son régisseur, ses fermiers, assurent la facilité des trajets, la propreté et l'*entretien constant* des chemins d'exploitation, ne peut que s'attendre à des pertes d'argent et de temps, dont les conséquences sont parfois fatales à son exploitation. Et si j'ai dit l'entretien constant, c'est parce que neuf fois sur dix on ne commence à combler les ornières des chemins, à faire quelques aplanissements, qu'au moment même

du besoin. Ces travaux de la dernière minute, exécutés au vol, n'ont pas le temps de se solidifier; ils n'offrent aucune consistance sous les pieds des animaux, les instruments s'y enfoncent à la moindre pluie et un remède sottement appliqué est souvent pire que le mal lui-même.

CHAPITRE VIII.

DES ENGRAIS.

Si le lecteur a bien voulu suivre avec quelque attention les indications contenues au précédent chapitre, il a pu voir que la démarcation entre la plupart des amendements et les engrais est assez difficile à délimiter d'une façon précise. Quels sont les amendements minéraux qui n'entrent pas, pour une proportion donnée, dans les tissus végétaux et qui ne soient pas plus ou moins assimilables, *sous une forme ou sous une autre?* On trouve, dans les cendres végétales, de l'alumine, de la silice, de la chaux, de la magnésie, du fer, du manganèse, de la potasse, de la soude... Est-ce une raison suffisante pour que l'on donne à ces matières le nom générique d'engrais, c'est-à-dire, celui qui convient surtout aux substances *essentiellement* alibiles et assimilables? Je ne le crois pas, pour mon compte, et il me semble que c'est étrangement abuser des mots que de s'emparer de cette circonstance pour donner la dénomination d'engrais à tout ce que l'intérêt, le caprice ou la réclame porte à qualifier ainsi. Il serait absurde, sans contredit, de prétendre nier l'intervention de la matière minérale et son utilité dans la nutrition des végétaux, puisque l'on rencontre les corps inorganiques dans les tissus végétaux et que l'absence de plusieurs de ces principes coïncide avec un affaiblissement de la plante, un arrêt ou une diminution dans l'accroissement et la nutrition. Mais ces matières ne doivent-elles pas être considérées comme des excitants, des réactifs, des auxiliaires utiles et nécessaires à la régularité des fonctions, plutôt que comme des aliments? Puisque le vé-

gétal est surtout carbone, il doit surtout se nourrir de carbone, et l'on devrait réserver le terme *engrais* pour les substances d'origine organique qui peuvent fournir ce carbone à l'alimentation végétale.

Mais ce serait peut-être rétrécir la question et en amoindrir le cadre que la restreindre dans cette relation. Si l'on ne voit, en effet, que la plante, et qu'on ne considère que ses besoins physiologiques, on sera porté à voir l'engrais dans l'aliment direct, dans l'humus seulement, tout le reste devant prendre place parmi les amendements, les correctifs et les modifications du sol arable. En déplaçant le raisonnement, on arriverait, je pense, à une solution beaucoup plus générale et plus rapprochée d'une appréciation indiscutable. Qu'on cesse, pour un instant, de concentrer sa pensée sur la plante même, qu'on la reporte sur la couche productive du sol, et l'on devra trouver dans l'observation de ce milieu les éléments du problème. La plante vit de carbone ainsi qu'il a été dit, soit; mais ce carbone doit lui être présenté dans certaines conditions et accompagné de certains auxiliaires, de certains agents qui en facilitent et en assurent l'absorption, et dont une portion plus ou moins forte pourra également être fixée dans l'organisme. Si donc, en tant que matières inertes, il y a des matières minérales qui forment essentiellement le support de la plante et son point d'appui, si l'on regarde comme des amendements, sous un rapport de généralisation, les substances dont l'apport, dans le sol, tend à le placer dans les conditions régulières qui le rendent fertile et productif, indépendamment de l'aliment proprement dit, on devra voir, dans plusieurs de ces matières, des éléments accessoires qui doivent faire partie des mélanges qualifiés du nom d'engrais.

§ 1. — DES ENGRAIS EN GÉNÉRAL.

Pour l'agriculteur qui observe attentivement les faits de l'assimilation et de la nutrition végétales, un *engrais* sera donc un *mélange* tel, que, dans un sol dont les propriétés physiques auront été, préalablement, amenées aux conditions régulières, ce

mélange puisse apporter, à l'état assimilable ou sous une forme soluble, ou susceptible de le devenir, la totalité de ce qui sera nécessaire à l'alimentation de la plante. Cette définition, conforme aux faits, rompt nettement avec l'exclusivisme des théoriciens, sans supprimer le rôle utile de chaque élément alibile dont se composera l'engrais. *L'engrais complet* pour un végétal sera le mélange qui contiendra, en bonne proportion, toutes les substances assimilables par ce végétal, et l'on devra cesser de qualifier ainsi des éléments qui peuvent entrer avantageusement dans un mélange engrais, mais qui, isolément, ne sont pas un engrais, mais peuvent en être des parties aliquotes, des fractions constituantes.

Qu'on ne dise pas avec certains déséquilibrés, pour lesquels les théories personnelles sont le grand objectif : L'azote est un engrais, le salpêtre est un engrais, le superphosphate est un engrais, l'humus est un engrais, la potasse, les sels, etc., sont des engrais. Cette phraséologie est absolument fausse et dénuée de logique. Ainsi, le nitrate de potasse, si cher à l'école de M. G. Ville, n'est pas et ne peut pas être un engrais. Il peut apporter, *dans un engrais*, l'azote nitrique et la potasse, qui ont une utilité incontestable, mais qui, isolés, sont au moins des non-valeurs, s'ils ne sont pas nuisibles. De même, le phosphate de chaux, qui fournit aux plantes l'acide phosphorique et la chaux, n'est pas un engrais : c'est un élément nécessaire d'un bon engrais pour la plupart des végétaux. L'humus même n'est pas un engrais, dans le sens strict et le plus rapproché de l'expression ; il est l'élément le plus essentiel de tout bon engrais, et il peut en être considéré comme la base fondamentale.

Que l'on observe le fumier de ferme, l'engrais de parc, un compost bien fait, et l'on verra que ces mélanges sont de véritables engrais, puisqu'ils renferment, en moyenne, tous les principes que la plante peut utilement absorber. On y trouve, en effet, l'humus, ou les substances et les résidus de nature organique qui se changeront en humus. Ces matières contiennent, en outre, toutes les substances minérales qui faisaient partie des plantes dont on a formé la litière, les sels alcalins, calcaires, magnésiens, les phosphates, la silice. De même, ils renferment

une portion de l'azote des plantes sous la forme organique. Les déjections des animaux y ont ajouté une nouvelle proportion de matière organique qui se changera en terreau, des produits ammoniacaux, des substances protéiques, des sels alcalins et autres, des phosphates surtout, et les ferments utiles à la simplification, à la production de l'acide carbonique et des composés azotés de forme ammoniacale. La forme nitrique sera la conséquence de l'action de l'air dans le sol. Tout se trouve dans ces engrais, et la plante enfouie en vert participe aux mêmes avantages et présente des propriétés analogues, bien que plus restreintes par la proportion moindre de certains principes.

Si l'on veut imiter artificiellement, par des mélanges factices. les engrais normaux, vraiment complets, on doit tenir le plus grand état de toutes ces circonstances. Or, en admettant qu'une portion notable de l'acide carbonique, c'est-à-dire du carbone, soit fournie par l'air atmosphérique, par les débris végétaux et les racines enfouies, en supposant que le sol contienne la proportion requise d'humus normal, il faudra toujours que les autres substances nécessaires à l'absorption, aux réactions fonctionnelles et à l'accroissement des végétaux, entrent dans les mélanges à opérer, dans la relation exigée par la dépense des récoltes. Ces engrais ne sont complets que par à peu près, puisque la matière organique, productrice de l'humus, n'en fait pas partie, ou n'y entre que dans une faible relation; mais un mélange de ce genre, contenant du calcaire, des phosphates, de la magnésie, des alcalis, de l'azote, sous ses formes appropriées, peut être employé à toutes les cultures, *comme complémentaire de l'humus,* et suivant les proportions relatives exigées par les plantes cultivées.

C'est ici le lieu de s'occuper avec quelques détails de ce que j'ai appelé la *loi de restitution*, qui domine toute la pratique des amendements et des engrais.

Loi de restitution. — Le sol étant l'habitat de la plante, on doit lui conserver ses propriétés physiques et les améliorer autant que possible, au point de vue de la composition chimique, de la perméabilité à l'eau et à l'air, de la faculté de conserver une fraîcheur convenable, de la propriété de s'échauffer, etc.

C'est là l'objet principal des amendements et des apports qui ont pour but le maintien du sol dans de bonnes conditions.

Si un tel sol, bien pourvu, en outre, des quantités convenables de matières alibiles ou solubilisables, par l'état naturel ou par l'adjonction de mélanges-engrais complets, fournit une récolte déterminée, cette récolte lui aura enlevé une certaine quantité de principes minéraux et d'humus, que l'on peut déterminer par l'analyse, et le sol aura été appauvri d'autant. Si, à cette récolte, on fait encore succéder la même plante, celle-ci ne se trouvera pas en présence d'une proportion aussi abondante de matières alibiles, et si la quantité restante n'est pas au moins égale aux besoins de l'assimilation, la deuxième récolte sera inférieure à la première. Ce raisonnement, basé sur les faits, peut être poussé à ses dernières limites et l'on a toute facilité pour prévoir le moment de la stérilisation. J'écarte, comme on le voit, l'idée d'alternance et celle d'assolement, dans lesquelles on trouve un correctif à ce que je viens de dire, au moins jusqu'à un certain point.

Si, après la première récolte, on fait apport au sol de *tout* ce qui lui a été pris, il se trouvera nécessairement dans les conditions primitives où il était d'abord. La récolte suivante n'aura pas à souffrir, sinon par des circonstances indépendantes de l'état du sol, et elle ne sera pas amoindrie...

Il faut donc, nécessairement et absolument, restituer à la couche arable, après chaque récolte, la totalité des principes minéraux ou autres qui ont été assimilés et enlevés, si l'on veut continuer à cultiver la même plante.

C'est là la formule exacte de la loi de restitution, sur laquelle reposent les théories agricoles modernes et les pratiques de la culture intensive, qui se traduit par les résultats de l'enrichissement du sol. En ayant soin d'opérer la restitution de manière à fournir à la couche arable *plus* qu'elle n'a perdu, on augmente la teneur en principes alibiles et l'on prépare l'augmentation des rendements ultérieurs.

On voit que la culture d'une plante différente, par alternance ou par assolement, ne peut que contribuer, pour une fraction, à la restitution nécessaire, puisqu'il n'est pas un végétal qui

n'emprunte rien à la terre; mais, dans ce cas, si la nouvelle plante est de besoins différents de ceux de la première, si elle laisse des résidus relativement abondants, elle procurera une partie notable de la restitution, et les dépenses complémentaires seront diminuées d'autant. Il en est de même dans le cas des végétaux enfouis en vert et, si l'on ne peut trouver ainsi les conditions d'une restitution entière, au moins peut-on considérer ces moyens comme des procédés économiques qui aident à atteindre le but par une exécution moins onéreuse.

En conclusion de ce qui précède, on peut dire qu'un engrais complet sera celui qui, relativement à une récolte déterminée, rendra au sol tout ce qu'il a perdu, et que tout agent, tout produit, si vanté qu'on le suppose, qui ne donne pas ce résultat, peut être un élément utile dans une préparation d'engrais, mais n'est pas et ne peut pas être un engrais, ni surtout un engrais complet, suivant l'expression dont on a tant abusé.

Un exemple fera mieux saisir toute l'importance du principe qui vient d'être émis et tout l'intérêt qu'on doit attacher à son application.

Soit le *froment d'Europe* pris pour type, d'après les analyses des meilleurs observateurs. On admet que la récolte moyenne par hectare atteint, en France, le chiffre peu satisfaisant de 12 hectol. 45 ou 733 k. 75 en grain et 2.041 k. 75 de paille. Le grain perd 14,50 % par la dessiccation à + 110° et la paille 26 %. La récolte équivaut donc à 627 k. 35 de grain sec et 1.510 k. 895 de paille sèche.

Selon les expériences de M. Boussingault, le grain fournit 2,43 de cendres % et la paille, 6,97 %, en sorte que le grain enlève au sol 15 k. 25 de substances minérales et la paille 105 k. 31, ensemble 120 k. 56.

La valeur de la récolte en carbone, hydrogène, oxygène et azote est déduite de l'analyse centésimale.

	Grain.	Paille.	Total pour la récolte. Kil.
Carbone	46.10	48.48	1021.69
Hydrogène	5.80	5.41	118.12
Oxygène	43.40	38.79	858.34
Azote	2.27	0.35	19.53

Pour les matières minérales du grain et de la paille, on a les chiffres suivants d'après la moyenne des analyses de Will et Frésénius pour le grain, et celle de Sprengel pour la paille, sur la récolte indiquée :

	Grain.	Paille.	Total.
	Kil.	Kil.	Kil.
Potasse	3.56	0.302	3.862
Soude	1.64	0.438	2.078
Chaux	0.454	3.626	4.080
Magnésie	2.12	0.483	2.603
Terre siliceuse		43.362	43.362
Oxyde ferrique	0.082		0.082
Acide phosphorique	7.275	2.704	9.979
Acide sulfurique	0.044	0.559	0.603
Chlore		0.453	0.453
Silice	0.111		0.111
Fer et alumine		1.360	1.360
Totaux	15.286	53.287	68.573

Je conserve le chiffre de Sprengel, bien qu'il soit très inférieur à celui de M. Boussingault, à la suite, probablement, d'une dessiccation moins parfaite, ou, même, de quelque erreur échappée au chimiste allemand, cette différence important assez peu à mon raisonnement. Voilà donc une récolte qui a enlevé au sol :

	Kil.	Kil.	Kil.
Carbone	1021.69	1978.15	1997.68
Hydrogène	118.12		
Oxygène	858.34		
Azote		19.53	
Matières minérales			68.57

Il est bien évident que, si la fumure, si l'engrais rapporte au terrain les mêmes substances, dans le même état que celui où elles s'y trouvaient, dans la même proportion, il y aura restitution, et la couche arable sera dans la même condition qu'auparavant.

La loi de restitution n'est jamais complètement exécutée et, dans les meilleures conditions de la pratique, il y a toujours quelques différences plus ou moins sensibles ; mais il importe que ces différences ne portent pas sur les substances nécessaires à la plante qu'on cultive, et dont elle ne pourrait pas trouver dans le sol un approvisionnement suffisant. Ainsi, il n'est pas néces-

saire de restituer de la chaux dans un terrain calcaire; mais il faudra absolument faire cette restitution dans une terre privée de calcaire ou très pauvre relativement à cet élément. Il en est de même pour les autres éléments, bien que j'aie admis, *par hypothèse*, que le terrain est rentré dans une composition normale par les amendements.

Souvent encore, par le fait même de la composition du mélange-engrais employé, tel ou tel principe peut se trouver en excès, mais cette situation ne présente d'inconvénient que dans la circonstance où l'apport de ce principe peut être nuisible au végétal cultivé.

§ 2. — VALEUR ET PRÉPARATION DES ENGRAIS.

L'agriculteur, bien pénétré des principes et des faits relatifs aux besoins de la nutrition végétale, connaissant les exigences de son sol et des plantes qu'il y fait croître, se gardera donc d'apprécier la valeur des engrais qu'il emploie sur la présence et la proportion d'un des composants de son mélange. Il évitera de dire, comme le font trop souvent des gens étrangers à toute notion de chimie agricole : tel engrais est excellent; il dose 6.75 °/₀ d'azote; tel autre est très avantageux; il renferme 14 °/₀ d'acide phosphorique, ou 8 °/₀ de potasse, etc. Cette phraséologie est non seulement inexacte, au point de vue de la plante et du sol, mais elle peut conduire à des applications désastreuses. Dans tous les cas, elle prouve que l'orateur parle de ce qu'il ne sait pas, ce qui se voit tous les jours, malheureusement pour la cause du progrès cultural.

Il faut apprécier la valeur d'un mélange d'engrais par la proportion relative de ses composants et par leur quantité absolue, comparativement aux besoins de la plante en vue. Un engrais sera d'autant meilleur qu'il effectuera une restitution plus complète en substances alimentaires assimilables, et c'est sur ce point qu'il convient de baser une opinion sérieuse. Qu'on me permette, à ce sujet, de citer deux anecdotes qui prouvent jusqu'à quel point on peut être trompé ou se tromper lorsqu'on se laisse égarer par des mots.

En 1854, je crois, je suis *requis* pour assister à une saisie que l'on allait faire chez un personnage qui vendait de *la quintessence d'engrais*... Le sire avait gagné la Belgique; la saisie s'opéra sans incident d'aucune espèce. Le magasin, sis dans un vaste sous-sol, renfermait assez de paquets bleus pour le chargement de plusieurs voitures. Analyse faite, je constate que la poudre noire qui habitait ces paquets n'était autre chose que du *sel ammoniac*, mélangé avec 25, 50, ou 75 °/₀ de noir animal *fin*, suivant les numéros et les prix. Cet industriel n'était pas un voleur, au moins dans les idées qui régnaient alors, même dans les hautes sphères scientifiques du Conservatoire. Il vendait un produit très riche en azote, par là même un *très bon engrais*, et il livrait, à un prix déterminé, une infection qui contenait de 6,60 à 29,75 ou 30 °/₀ d'azote. Cet homme avait eu le tort évident d'employer une dénomination fallacieuse, de chercher à tromper la badauderie sur la qualité de la marchandise; mais, en vérité, il était moins coupable que tel illustre professeur qui avait mis en circulation la doctrine azotée, et qui ne voulait pas qu'on appréciât un engrais autrement que par sa teneur en azote assimilable.

Il paraît que le *superphosphate* de chaux, l'invention la plus bouffonne que des spéculateurs malhonnêtes puissent lancer sur le dos de l'agriculture, sous le prétexte, hautement prôné, de facilité d'assimilation, a fait son petit chemin dans les colonies françaises et, peut-être, ailleurs encore. Je suis à peu près forcé un jour, par un vieil habitant, d'entrer dans son habitation et d'en faire une visite détaillée. L'homme n'avait pas le sens agricole. Son parc à fumier, exposé en plein soleil, lui fabriquait de la sciure de bois ou de la tourbe; mais, en revanche, il y avait quelque part une trentaine de barriques qui lui semblaient renfermer un trésor, tant on avait eu soin de les mettre à l'abri. Il paraît que cela se payait 325 francs la tonne. On m'en ouvre une et je vois cette préparation odieuse, imaginée par les Anglais, dit-on, pour faire passer leur acide sulfurique. C'était le *superphosphate de chaux du commerce* représentant à peine 20 °/₀ de biphosphate. Tout le reste était du plâtre et des débris de charbon. Malgré tout ce que je pus lui dire pour lui faire voir et

comprendre que cette drogue n'était pas un engrais, mais bien une matière pouvant faire partie de ses engrais, dans une proportion raisonnée, qu'il n'avait pas pour 25 francs de substance utile aux cent kilogrammes, mon créole ne voulut pas démordre de son opinion. Il payait cher; on lui avait vendu cela comme un excellent engrais, sous une *forme assimilable,* et il ne pouvait admettre qu'il se fût trompé ou laissé tromper à ce point.

Je le répète donc à dessein, dans le but de faire comprendre, si je puis, une vérité utile : sauf le fumier de ferme ou un compost bien préparé, il n'y a pas d'engrais, il n'y a que des substances qui peuvent entrer dans la préparation des engrais parmi celles que l'on vend fort cher à l'agriculture.

On doit dire cependant que ces matières peuvent offrir des avantages réels, même lorsqu'on les emploie isolément. Ce cas est assez fréquent dans la pratique. Ainsi, dans une terre pauvre en phosphate, lorsque la plante cultivée assimile une forte proportion d'acide phosphorique, si les engrais normaux ne contiennent pas assez de composés phosphoriques, on se trouvera bien de faire un apport de phosphates, bien qu'il soit beaucoup préférable de les introduire dans les fumiers et les composts. Certaines matières animalisées donnent lieu à la même observation; mais les sels donnent toujours plus de résultats quand ils font partie d'un mélange. La suite de cette étude sur les engrais fera connaître les meilleures dispositions à suivre pour opérer convenablement les mélanges destinés à être employés à titre d'engrais, et pour leur donner le maximum des qualités qu'on doit y rechercher.

Fumier normal. — Malgré les dires des vendeurs de produits chimiques, malgré les théories des uns et les routines des autres, c'est toujours au fumier qu'il est préférable de demander la fertilisation du sol, pourvu que ce mélange soit convenablement préparé. On a vu que les apports minéraux ne fournissent au terrain qu'une sorte de matières dont il s'est apauvri, que la jachère ne crée pas un atome d'humus, et l'on est porté à considérer les choses de plus près pour les connaître comme elles sont dans la réalité.

Or, *le fumier peut remplacer tout ce qu'on cherche à lui substi-*

trer, et il ne peut être remplacé par rien. Cette proposition est admise par tous les praticiens, et la théorie elle-même est obligée d'en reconnaître la justesse.

Le fumier est un mélange de pailles, d'herbes, de débris végétaux, de litières, en un mot, avec les excréments solides et liquides des animaux. Ce mélange entre plus ou moins promptement en fermentation, et s'échauffe d'une manière variable, suivant que la masse est plus ou moins considérable et que la chaleur ambiante est plus ou moins élevée, que la proportion d'eau du mélange est plus ou moins forte. Cette fermentation produit un dégagement d'acide carbonique et même d'oxyde de carbone; la masse se colore en brun noirâtre et se trouve imprégnée d'un liquide foncé qu'on appelle *purin* et qui contient la plupart des matières salines solubles fournies par la décomposition.

Il convient de remarquer ici que la fermentation est d'autant plus active et plus rapide dans le mélange, qu'il est plus riche en matières animalisées, parce que ces substances se désagrègent et se dissocient beaucoup plus promptement que les substances végétales. Ce sont principalement les matières albuminoïdes, azotées, qui fournissent le carbonate ammoniacal pour résultat de leur désagrégation; les plantes seules ne donnent lieu à cette production, par leur transformation en humus, que dans le rapport même de leur teneur en substances azotées. Il peut se présenter cette circonstance que la fermentation des fumiers n'offre pas les caractères habituels de la putréfaction, et ce cas est celui des fumiers préparés avec des litières abondantes, souvent renouvelées, et dans lesquels les déjections des animaux ne se trouvent qu'en due proportion pour agir comme ferments. Alors le travail intestin qui s'opère dans la masse se rapproche beaucoup de celui qui se fait dans les couches des jardiniers; il y a production considérable d'acide carbonique, transformation de la matière azotée qui se change en ammoniaque, mais il est remarquable que les gaz fétides n'existent qu'en très petite quantité. Au contraire, si les excréments dominent, s'ils se trouvent en proportion exagérée dans le mélange, si, surtout, on y a ajouté des substances animales, des chairs, du sang, etc.,

si la chaleur est assez élevée et que l'eau soit assez abondante, en présence de l'air, la putréfaction s'empare rapidement de la masse et, après quelques semaines, tout est changé en résidus infects, si l'on n'a pas assuré la marche du phénomène par des précautions minutieuses.

Le soin de l'agriculteur doit se porter vers la meilleure relation à adopter entre les matières végétales proprement dites et les substances animales ou animalisées qui en favoriseront et en hâteront la désorganisation. Il est nécessaire et logique de ne voir dans celles-ci que les agents de la simplification à l'égard de celles-là, et ce n'est pas faire acte de prévoyance ni d'économie rurale que d'exagérer la quantité des matières essentiellement putrescibles.

On sait, par l'expérience culturale, que, dans la préparation du fumier normal, 200 kilogrammes de paille correspondent à 1.000 kilogrammes de fumier, à 650 d'eau, 250 de matières organiques et 100 de sels minéraux, terme moyen. D'autre part, une tête de gros bétail, en stabulation, produisant 6.400 kilogrammes de fumier, il faudra pour la litière, ou la matière végétale correspondante, 1.280 kilogrammes par an, ou 3 k. 55 par jour. Cette quantité peut être réduite de moitié, quand la stabulation est seulement nocturne. Je me suis bien trouvé d'augmenter un peu cette proportion et de la porter à 4 kilogrammes ou même 5 kilogrammes par 24 heures.

Comme le bœuf produit par 24 heures 15 kilogrammes d'excréments et 12 k. 500 d'urine, soit 27 k. 500, les 5 kilogrammes d'absorbant ajoutés conduiront à 32 k. 500 de fumier frais par jour ou 11,700 kilogrammes par an, près du double de ce que l'on fait en économisant trop les matières végétales. Les chiffres que je viens de grouper peuvent servir de base pratique dans les conditions ordinaires.

La violence de la fermentation dans les masses d'engrais porte la température à ce point que le carbonate d'ammoniaque disparaît pour la plus grande partie à mesure de sa formation, et que la masse restante n'est plus qu'un mélange de terreau et de sels. Des agronomes de mérite ont encore ajouté à ce reproche celui de la perte de la chaleur développée par la fermentation

même, laquelle, suivant leurs dires, aurait pu contribuer puissamment à la germination et au développement des plantes, si cette chaleur s'était produite dans le sol même. Enfin, plusieurs affirment que les engrais, appliqués frais, durent presque deux fois autant que les *engrais faits,* et que les récoltes sont aussi avantageuses. On perd, en outre, beaucoup, sur le volume et le poids de la masse.

On comprend facilement que, avec des idées de ce genre, on ait conseillé de mettre les engrais à l'abri de l'air et de ne leur fournir que le moins d'eau possible. Toutes les erreurs s'enchaînent et, quand un principe a été mal posé, qu'il est contraire à la vérité d'observation, toutes les conséquences qui en dérivent sont entachées du vice originel. Je ne puis approuver les doctrines que je viens de signaler, bien qu'elles émanent d'autorités fort respectables, et que je sois absolument d'accord au sujet de la matérialité même des faits allégués.

Oui, certes, la violence de la fermentation hâte la production de l'ammoniaque et de l'acide carbonique; oui, la chaleur de la réaction diminue le volume de la masse; mais je ne vois pas ce que cela prouve. Au lieu de se plaindre de la rapidité de la transformation des principes azotés et de la prompte hydrogénation de l'azote, au lieu de gémir sur le changement d'une partie du carbone en acide carbonique, de l'atténuation qui en résulte et de la diminution de volume qui en est la conséquence, on devrait bien plutôt se féliciter de ces circonstances qui permettent d'augmenter la masse réelle des engrais, *pourvu que le carbonate d'ammoniaque formé ne soit pas expulsé dans l'atmosphère à mesure qu'il se forme.* Et il y a, pour cela, des moyens de pratique faciles et certains.

Je crois à l'affaissement de la masse, mais je ne crois guère à la perte de poids signalée, parce qu'elle est beaucoup plus apparente que réelle. Les vides de la matière végétale, les canalicules des chaumes et des pailles doivent disparaître par le fait même de la carbonisation fermentative; mais où donc a-t-il pu se produire une perte de poids, si minime qu'on la suppose, si l'on a su fixer l'azote et l'acide carbonique? Ce n'est pas la matière minérale fixe qui a diminué de volume et l'on n'a pu perdre

que de l'eau, si la fosse à engrais est mal soignée et, peut-être, des traces de quelques carbures d'hydrogène, dont la présence est encore assez hypothétique. Dans le fumier frais, sortant de l'étable, il y a un maximum d'eau ; il y a des vides et des interstices que la fermentation anéantira ou diminuera, tandis que la chaleur produite vaporisera une certaine quantité d'eau. Qui empêche de la lui rendre? Quand l'homogénéité sera obtenue, la densité, le poids spécifique du mètre cube aura augmenté, au lieu d'avoir diminué.

La chaleur produite dans le sol par le fumier frais est de trop peu d'importance pour qu'on s'arrête à cette curieuse récrimination. En effet, le moyen de déterminer l'échauffement du fumier, c'est d'en faire une *masse humide*; lorsqu'il est disséminé, il ne produit plus qu'une chaleur insignifiante. La préparation des couches, dans le jardinage ou le maraîchage, est la démonstration de ce fait, et le fumier enterré dans la couche arable fermentera encore, plus lentement, mais sans procurer l'exaltation de température que l'on regrette avec tant d'emphase.

On a ajouté que les fumiers frais sont plus durables. Je l'admets volontiers, car ils doivent mettre beaucoup plus de temps à passer à l'état de terreau que ceux qui sont déjà presque arrivés à cette forme. Mais, quant à l'effet produit, on commet une erreur manifeste en affirmant que les récoltes sont aussi avantageuses. Un mètre cube de *fumier fait*, qui n'aura rien perdu par un traitement irréfléchi, produira toujours infiniment plus de résultat qu'un même volume de fumier frais, puisqu'il met immédiatement à la disposition de la plante une somme plus considérable de matière alibile. D'un autre côté, à proportion égale entre les éléments, mille kilogrammes de l'un valent mille kilogrammes de l'autre, en admettant toujours qu'il n'y ait pas eu perte, et je ne puis réellement voir dans ces allégations que des prétextes pour colorer un préjugé non justifiable.

Cependant il y a telles circonstances où l'emploi du fumier neuf, long, est préférable à celui du fumier court et fait; c'est lorsqu'on veut aérer profondément le sol et en diviser les couches que le premier produit un avantage réel. Dans tous les cas, les fumiers trop jeunes peuvent nuire aux plantes, en ce sens

que l'ammoniaque qu'ils dégagent, n'étant pas entièrement carbonatée, agit comme caustique sur les jeunes organes. Ces fumiers doivent être enfouis de manière qu'ils aient *jeté leur feu* avant que les radicelles et les tigelles puissent être atteintes.

A mon sens et après bien des constatations, il faut toujours préférer un fumier fait, bien homogène, dont les réactions soient à peu près terminées, sauf dans les cas spéciaux où l'on recherche des effets tout particuliers.

On comprend facilement que, pour créer beaucoup d'engrais, il faille diriger la nourriture du bétail de façon à augmenter les déjections et leur donner toute la quantité de litière dont on pourra disposer, et qui pourra être utilement atteinte par les urines. On obtient facilement le premier résultat par les nourritures vertes et un peu aqueuses, dont il ne faut pas pourtant abuser et qu'il convient de corriger par des mélanges fortifiants. Les nourritures vertes, données en trop grande abondance, agissent comme des laxatifs dans les intestins des animaux; et si l'augmentation des fumiers en est le côté avantageux, l'inconvénient se traduit par un défaut de nutrition, un arrêt dans l'assimilation, qui peut être très nuisible à la santé du bétail.

Il faut des limites en tout, même dans l'application des principes reconnus exacts, et l'expérience, l'observation doit apporter son concours à la technologie. Les précautions doivent être plus grandes encore lorsqu'on utilise dans les aliments des résidus ou déchets industriels.

A l'époque de la fièvre des distilleries agricoles de betteraves, tout le monde se félicitait de l'abondance des fumiers qui était le résultat de l'emploi des pulpes comme principale nourriture à l'étable et, véritablement, il y avait des chiffres faciles à contrôler, et le service rendu à l'agriculture par la nouvelle industrie était indéniable. On était souvent en quête de litières. J'étais en relations avec M. A. Dailly, dont l'exploitation de Trappes était *citée* comme un modèle, et qui s'était empressé de monter une distillerie, du système dit de Champonnois. Or, par une acidulation peu ménagée et à peu près inconsciente, les résidus avaient acquis des propriétés laxatives très prononcées; les animaux dépérissaient et les vaches pleines avortaient presque

toutes. Une diminution dans la dose des pulpes, moins d'acidulation, et l'addition aux nourritures de la ration de quelque fourrage astringent étaient les moyens de rétablir l'équilibre.

Déjà, longtemps auparavant, j'avais conseillé d'éviter avec soin les deux extrêmes, car, si l'utilisation complète des aliments correspond souvent avec les accidents inflammatoires plus ou moins intenses de la pléthore, la débilité, la faiblesse générale est le corollaire de l'état diarrhéique trop prononcé. On doit donc rester dans les limites expérimentales à cet égard et se rappeler que, si l'animal est la machine à engrais, il est aussi la machine à viande et un engin de travail, en sorte que les fonctions corrélatives à ces destinations doivent s'exercer au maximum, sans se nuire mutuellement.

La *litière* est la partie fondamentale de l'engrais normal, engrais de ferme ou fumier. Elle est formée de paille, d'herbes, de débris végétaux, que l'on répand sous les animaux, pour leur assurer, d'une part, un coucher moins dur et plus hygiénique que la pierre ou la terre nue, et, de l'autre, pour absorber leurs déjections et augmenter la masse des engrais.

Sous les deux rapports, on trouve que la litière doit être abondante et fréquemment renouvelée; les animaux en sont d'autant mieux et les fumiers qui en résultent sont produits en plus grande quantité. Il importe de considérer, en effet, que les excréments liquides et solides, en outre des sels et des substances minérales qu'ils apportent à la masse, agissent surtout comme ferments dans les fumiers. C'est à la désorganisation des albuminoïdes de ces excrétions qu'il convient d'attribuer, techniquement et pratiquement, le mouvement qui s'opère dans les litières et à la suite duquel elles sont transformées en humus. Ce serait donc une grande faute de ne pas proportionner la quantité des litières à la masse qui peut être décomposée par une quantité donnée d'excrétions. Or, pourvu que la masse soit mélangée d'assez de matières excrémentitielles pour être atteinte partout, il n'est pas nécessaire qu'elle soit mouillée et humide. D'ailleurs, les arrosages que l'on doit exécuter sur les fumiers mêmes dissémineront la matière-ferment et en égaliseront l'action.

Est-il besoin de s'étendre sur la façon de disposer la litière sous les animaux, avec laquelle tout palefrenier ou tout bouvier intelligent doit être familiarisé? Les gens habitués à soigner les animaux savent, en effet, que pour les chevaux, les mulets et les bœufs, on dispose la litière en couche un peu plus épaisse sous les pieds de derrière, pour finir presque à rien sous les pieds de devant. Dans les bergeries, on l'étend partout d'une manière égale.

En ce qui concerne le renouvellement de la litière, j'ai vu des choses inexplicables, sinon par la paresse et l'incurie. Un cultivateur, devant lequel j'exposais la nécessité d'un renouvellement fréquent, aussi bien par mesure hygiénique pour les animaux que pour obtenir le maximum d'engrais, me répondit très sérieusement qu'il obtenait de meilleur fumier, en ne relevant la litière que tous les deux ou trois mois. Un autre, gérenr d'une plantation sucrière, avait adopté à grand'peine la stabulation nocturne pour ses bœufs, et il prétendait n'avoir pas à enlever la masse, sinon une fois par an, au moment de transporter le fumier sur les champs. En France même, on voit encore des fermes dans lesquelles les bergeries ne sont vidées du fumier qu'une fois par an. La masse a atteint un mètre et plus d'épaisseur, par les apports successifs et fréquents de pailles nouvelles; le dessus n'est pas trop sale, il est vrai, mais les urines et les déjections se sont putréfiées, la fermentation s'est établie avec une violence considérable, et les animaux vivent dans une atmosphère d'ammoniaque...

En bonne pratique, il faut, tous les deux jours, mettre de la nouvelle paille sur l'ancienne; puis, tous les huit ou dix jours, on enlève à la fourche la portion supérieure restée à peu près sèche, on la met de côté pour faire le fond de la litière de renouvellement; tout le reste est retiré et transporté au parc, ou à la fosse à fumier, où on l'étend uniformément sur le tas. Cela fait, le sol est nettoyé et balayé; on étend la portion mise à part, et on la recouvre uniformément de paille fraîche, ou de feuillages, de débris végétaux, qui puissent servir de matière absorbante, tout en procurant au bétail le coucher le plus doux possible.

On a aussi élevé la question de savoir s'il convient de laisser

les pailles entières ou de les diviser. Il est bien évident que la réponse dépend entièrement de la nature même des pailles employées. On ne peut pas agir avec des pailles de cannes, par exemple, comme avec les herbes des savanes ou les pailles friables des céréales qui s'imprègnent facilement. La feuille de canne est résistante; elle ne se laisse pénétrer que lentement par les liquides; sa longueur et sa rigidité relative font qu'elle se mêle et se roule sous les pieds des animaux. Elle doit être coupée nécessairement, si l'on veut en obtenir un bon effet dans les litières. Il en est de même de beaucoup d'autres matières. Je me souviens d'avoir vu faire un emploi très avantageux des jeunes pousses du genêt, comme litière; mais la décomposition n'en était rapide et complète que si elles avaient été soumises à une division préalable.

Je n'oublie pas que la canne est mon principal objectif. Or les pays à cannes sont ceux dans lesquels la nature a prodigué toutes les ressources qui permettent à l'agriculteur d'avoir toujours des litières et des nourritures en profusion. Je ferai voir que, dans ces contrées privilégiées, l'homme, le blanc comme l'autre, est une nullité. C'est le zéro du travail, porté à sa plus grande puissance négative. J'ai vu, à cinquante mètres d'une habitation, une savane, ancienne plantation de cannes, tombée en jachère. Ceci n'est pas une approbation, au contraire, mais je constate. Il y avait là dedans toute sorte d'herbes, et le *para* s'y élevait à un mètre. Avec un coup de faux, le matin avant le *piquant*, on pouvait faire de la litière à n'en savoir que faire, et cette herbe eût été sèche le soir, sans soin et sans labeur. C'était encore trop pour les bonnes gens de la plantation. On aimait mieux envoyer les bêtes au piquet, dans un marais à sangsues, à deux kilomètres.

C'est que, demander de la stabulation aux fainéants, c'est presque un acte de folie. Demander des soins réguliers, à heure fixe, c'est demander l'impossible à tous ces individus qui se groupent en parasites autour d'une culture de cannes. Je reviendrai sur ce point; mais cette question de la litière me conduit à dire quelques mots du séjour des animaux à l'étable, qui est le seul moyen de produire du fumier.

Quoi qu'on dise, et il y a de beaux diseurs dans les pays coloniaux, depuis les gens de couleur jusqu'aux créoles de race plus ou moins pure, on ne peut manger de l'air seulement. La plante veut de l'engrais; l'animal seul en peut faire économiquement. Or, lorsque quelques centaines de bœufs sont mis au hasard dans la savane, que leurs déjections y sont *perdues* sous l'influence d'un soleil ardent, peut-on espérer que l'exploitation se suffise et qu'on arrive à produire les engrais utiles et indispensables à plusieurs centaines d'hectares? Non certes; mais c'est ce qui se fait. Et le propriétaire se plaint d'être contraint d'acheter des drogues, des *engrais chimiques,* lorsqu'il n'a à être irrité que contre lui-même.

Un hangar ouvert, avec un toit en paillote, si l'on veut, à deux pentes, un ratelier double dans le sens de la longueur, et l'on peut faire *partout* de la stabulation. La litière est là, à portée, les herbes de nourriture sont partout, sans parler des provendes que l'on peut cultiver, et rien ne manque, sinon l'intelligence culturale, la bonne volonté, et moins de paresse.

Faisons un peu de calcul. Voilà une plantation où l'on cultive deux cents hectares. Il y a, dans cette plantation, quatre-vingts bœufs et dix mulets. En admettant, au pis aller, et pour fournir des circonstances atténuantes, que l'on ne puisse faire de la stabulation totale et que les animaux ne soient rentrés que douze heures sur vingt-quatre, on trouve des choses intéressantes. Mettons tous ces animaux au même rang, et disons que chacun, bien nourri, bien fourni de litière, peut produire 6.000 kilogrammes de fumier. On peut aller au double avec un peu de savoir-faire. Il y a toujours 540.000 kilogrammes de fumier à produire, soit 2.700 kilogrammes par hectare en culture. On peut faire trois fois autant de bon engrais par les composts, dont il sera parlé plus loin. C'est une affaire de 10.800 kilogrammes par hectare. Si cela ne suffit pas aux besoins de la plante, c'est alors que des mélanges complémentaires, des agents auxiliaires seront les bienvenus; mais pourquoi ne pas faire d'abord ce que l'on peut, avant de jeter de l'argent par la fenêtre, ou, plutôt, dans la caisse des spéculateurs en drogueries? Il sera toujours temps de recourir, non pas à ces gens-là, mais à quelque pro-

cédé de préparation qui les remplace et permette de se passer de leur coûteuse assistance.

Donc il faut faire de la stabulation, d'abord et avant tout. Il faut nourrir les animaux à l'étable, quand ils ne sont pas au travail, et les pratiques sensées de l'agriculteur n'ont rien de commun avec les habitudes des coureurs des bois, qui laissent leur monture libre de chercher sa nourriture comme elle peut, aussitôt qu'ils sont arrivés à un campement.

En Europe, on est revenu de cette sauvagerie et l'on sait que, sans la stabulation, il n'y a pas d'agriculture possible, parce que, sans cela, il n'y a pas de restitution économique.

Et qu'on n'aille pas me faire cette objection saugrenue que le *parcage* produit de bons résultats économiques! Je le sais bien, certes; mais il ne produit ces résultats que dans des circonstances et des milieux déterminés. Qu'un berger normand, champenois ou berrichon, établisse pour un jour, pour deux jours, deux cents ou trois cents moutons sur une surface donnée; que, passé ce temps, et les animaux conduits plus loin, on donne un coup de charrue et que l'on enterre l'engrais produit; qu'on sème là-dessus, et tout paraîtra être pour le mieux. On aura économisé les transports, soit; la fumure sera relativement bonne; soit encore. Mais, sauf les quelques plantes échappées à la dent, l'élément végétal, producteur de l'humus, manquera à cette fumure. Elle ne sera pas complète et ce sera une fumure au carbonate d'ammoniaque. Il y manquera l'essentiel. Comme les déjections de la race ovine sont très promptement décomposables, l'effet produit dans les premiers temps sera intense, mais le sol ne sera pas approvisionné de l'élément qui lui apporte le plus d'acide carbonique et qui est, en outre, le meilleur des amendements.

Voilà pourquoi, même en Europe, même pour le mouton, j'ai toujours, avec les maîtres, considéré la stabulation comme de règle.

Mais cette circonstance exceptionnelle n'offre rien de commun avec ce qui se passe dans les climats chauds où l'on cultive la canne. Dans ces pays, l'ardeur du soleil est telle que les déjections sont desséchées presque à mesure de leur contact

avec le sol et, d'ailleurs, on ne pratique pas le parcage dans le sens que nous y attachons. Dans cette savane, où l'on met vingt bœufs, ou plus, la charrue n'entrera peut-être pas avant dix ans; le soleil aura brûlé tout cela, aussi bien que les herbes qui ont pu en profiter, et une action toute superficielle et discontinuée ne fournira absolument aucune économie.

Il faut nourrir les animaux de travail et d'engraissement à l'étable, ***habituellement,*** sans autres exceptions que celles qui résultent de leur travail même, d'un exercice hygiénique convenable, ou d'un parcage régulier, ayant pour but la fertilisation immédiate d'un sol humique ou d'une prairie à retourner pour la mettre en culture.

Il n'y a, sans doute, que peu de chose à dire sur la construction des *étables,* des *bergeries* et des *écuries* dans les pays situés hors de la zone tempérée, et où la culture de la canne est possible. En effet, dans les contrées chaudes, il suffit que les animaux soient mis à l'abri des intempéries, des pluies et de la chaleur solaire. Le but qu'on se propose est de recueillir leurs déjections par la litière, et l'on y pourvoira convenablement si on les loge dans un hangar ouvert sur les côtés, protégé contre les fauves, les bêtes de proie et les maraudeurs, par une enceinte de peu d'élévation. Je dois supposer que cette enceinte à mi-hauteur est une protection suffisante, parce que l'étable ou l'écurie fait partie, nécessairement, du groupe des bâtiments d'exploitation, enfermés par une clôture certaine, ou gardés par des surveillants actifs.

Dans les contrées européennes, la litière est souvent l'objet d'un souci agricole; mais elle n'est pas le seul, tant s'en faut. Le plus grand obstacle, peut-être, au développement d'une culture réellement intensive, se trouve dans la pénurie du bétail, et cette pénurie est entretenue par l'insuffisance des nourritures. Partout, ou presque partout, on a mis en oubli le précepte philosophique et pratique de Bujaut. Et qu'importe au résultat final que l'on cultive en froment 50 hectares, qui rapporteront seulement 600 hectolitres, par suite d'engrais insuffisants, lorsque 25 hectares, bien amendés, bien fumés, peuvent en fournir davantage? Il y a économie à faire des nourritures et des four-

rages avec les 25 hectares enlevés au froment, puisque cette surface, laissant intacte la production en céréales, fournira l'engrais; le travail et la viande. Les sages et les expérimentés comprennent seuls cela; les étourdis vont à la légère vers le phospho-guano et autres histoires similaires.

Dans les pays à cannes, on ne se soucie pas de ces questions. Le bœuf est voué à la savane, où il vit comme il peut dans les grandes herbes; on en fait souvent autant pour le mulet; le mouton cherche sa vie à l'aventure. Le cheval seul obtient quelque préférence; il a une écurie quelconque, un ratelier où l'on jette quelques bottes d'herbes vertes et, s'il passe la nuit à l'abri, c'est qu'on craint de le perdre ou de le voir atteint par quelque maladie.

Mais ce ne sont pas les nourritures et les provendes qui font défaut, c'est le courage nécessaire pour adopter franchement la stabulation, au moins pendant la nuit, et pour faire tous les jours la provision d'herbes.

Le *para*, l'herbe de Guinée, les légumineuses, qui croissent à vue d'œil, les feuilles de cannes, le maïs et une foule de plantes très nourrissantes que l'on peut semer entre lignes ou en bordure, une masse énorme de végétaux intercalaires peuvent fournir des ressources prodigieuses; mais il faudrait vouloir prendre la peine de les utiliser.

Je ne veux pas m'étendre davantage sur ce point. Je suis sûr d'être compris; mais je suis également certain de la presque inutilité des conseils les plus rationnels en présence de l'apathie et de la négligence qui dominent malheureusement ces questions d'application.

Pour le fumier, pour l'engrais normal, il faut donc la stabulation et l'abondance des nourritures et des litières...

Dans les conditions moyennes de l'agriculture pratique, le mieux, sauf dans le cas de besoins spéciaux, est de mélanger, à la fosse, les fumiers de toute provenance. Le fumier de cheval ou de mulet, plus riche en matières azotées, fermente plus vite et s'échauffe plus promptement; celui du mouton est aussi un *fumier chaud;* mais le fumier des animaux de la race bovine, quoique plus *froid,* donne un engrais dont les effets se font

sentir plus longtemps. Le mélange fournit un engrais moyen auquel la fermentation fait acquérir les qualités qu'on recherche, et c'est vraiment s'astreindre à une puérilité que de faire des meules séparées, pour les fumiers des différentes espèces.

Avant de résumer les conditions essentielles d'une bonne préparation des fumiers, je dois fournir quelques indications sur un point que je regarde comme de la plus haute importance et auquel j'ai déjà fait allusion.

Moyen d'éviter les déperditions. — Le raisonnement et les notions élémentaires de chimie agricole permettent d'apprécier sainement ce qu'il convient de faire à cet égard.

La décomposition des matières qui forment la masse des fumiers produit de l'ammoniaque et de l'acide carbonique. Voilà le fait matériel qui se dégage de l'observation. Or le carbonate d'ammoniaque qui résulte de la réaction est volatil et, sous l'action d'une température même modérée, ce sel disparaît dans l'atmosphère, avec une rapidité variable. De là résulte la perte de deux principes importants des engrais, qui ne sont plus, après cette séparation de l'azote et de l'acide carbonique, qu'une sorte de tourbe, neutre ou acide, pouvant apporter au sol de l'humus et des sels, mais dépourvue des agents les plus actifs et les plus utiles à la végétation.

Cette perte serait encore plus prompte et plus sensible si l'on avait, suivant des conseils surannés, introduit de la chaux dans les mélanges, puisque cet oxyde se carbonaterait, au moins pour partie, aux dépens du sel ammoniacal ; que l'ammoniaque, prenant l'état gazeux en devenant libre, disparaîtrait d'autant plus vite que la température de la fermentation et celle de l'air ambiant seraient plus élevées. Ceci explique comment et pourquoi, dans les pays chauds, les *fumiers de parc* sont souvent des mélanges presque inertes, dont la seule valeur réside dans les sels minéraux. Je me rappelle avoir vu des tas de fumier, déposés en plein soleil depuis huit à dix jours, et qui étaient transformés en une espèce de résidu pailleux, grisâtre, inodore, d'une siccité presque complète. La curiosité m'ayant engagé à en faire l'analyse, je n'y trouvai que des traces insignifiantes d'ammoniaque.

Pour obvier à une déperdition aussi onéreuse, il est clair que

l'on doit s'attacher, non pas à suspendre la fermentation, mais à fixer l'ammoniaque à mesure de sa formation. Si donc on fait intervenir, dans le mélange, le carbonate de chaux pulvérisé, les coprolithes en poudre, le phosphate des os, les coquillages et les madrépores, etc., qui tiennent une forte proportion de carbonate calcaire, ce carbonate, en présence de l'humidité, s'emparera de l'acide carbonique naissant et passera à l'état de bicarbonate. Pour fixer l'élément ammoniaque, il est bien évident que l'acide sulfurique est l'agent par excellence. Le sulfate d'ammoniaque est fixe, puisqu'il ne fond qu'à + 140° et qu'il ne se décompose que vers + 180°, en sorte que si le gaz ammoniac est uni à l'acide sulfurique, il n'y aura plus lieu de redouter une déperdition d'azote.

On a donc proposé le mélange avec les fumiers, soit par voie d'arrosage, soit autrement, du sulfate de fer ou de la couperose verte. La réaction produite est nette. Il se forme du sulfate d'ammoniaque et de la rouille, du sesquioxyde de fer.

Rien à reprocher à ce procédé au point de vue chimique. Sous le rapport économique, il n'en est pas de même. Comme la sulfate de fer ($FeO. SO^3 + 7 HO$) contient 45,5 °/₀ d'eau de cristallisation et seulement 28,7 °/₀ d'acide anhydre, correspondant à 35,15 d'acide à 66°, il en résulte que ce sel, acheté 7 francs par exemple, aux 100 kilogrammes, fournit l'acide sulfurique à 66° au prix exorbitant de 19 fr. 90, ce qui est évidemment exagéré.

Il est nécessaire de s'adresser à un autre réactif plus économique. Le sulfate de chaux réalise les conditions les plus sortables que l'on puisse obtenir. Ce sel se trouve à peu près partout dans la nature. Supposons, cependant, qu'on soit obligé de le faire venir de loin, comme de France aux Antilles. La tonne de plâtre cru vaut à peine 20 francs, et l'on peut, quelquefois, le charger comme lest. Qu'on écarte encore cette hypothèse et que l'on admette un fret de 15 francs. La tonne reviendrait à 35 francs, soit 40 francs avec les menus frais. Or, en défalquant 20 °/₀ d'impuretés, ce qui est au-dessus de la réalité, la tonne équivaudrait encore à 800 kilogr. de sel pur, contenant au moins 470 kilogr. d'acide anhydre réel, ou 575 k. 72 d'acide à 66°. Le

prix de revient tomberait alors au-dessous de 7 francs (6 fr. 94), c'est-à-dire à peu près la moitié de ce que l'acide sulfurique coûte en Europe. Ce prix baisserait encore des 3/5 si l'on trouvait du gypse sur place.

Bien que le gypse soit peu soluble, il l'est assez pour fournir à la réaction qu'on cherche et, en présence du carbonate ammoniacal, il donne du sulfate d'ammoniaque et du carbonate de chaux. La formation de ce dernier sel, dont l'utilité a été indiquée, est encore un avantage considérable par rapport à ce que donne le sulfate de fer, puisque la rouille produite par la décomposition du sel ferreux n'offre aucun intérêt.

En somme donc, pour prévenir les déperditions dans les fumiers, il convient d'y mélanger du calcaire et du plâtre cru pulvérisés, ce dernier agent dans les proportions utiles pour absorber tout le carbonate d'ammoniaque qui pourra se produire dans la fermentation. La quantité moyenne de cette production sera déduite des données numériques relatives aux éléments de l'engrais normal.

Préparation des fumiers. — Le premier soin qu'on doit avoir repose sur la disposition de la *fosse à fumier*... On trace un espace quadrilatéral, en forme de carré long, proportionnel à la quantité de fumier que l'on peut produire, et l'on creuse cet espace sur une profondeur de soixante-dix centimètres, en ayant soin de ménager en dehors, sur l'un des grands côtés, une pente douce qui permette l'accès des charrettes ou des cabrouets. La terre d'extraction est utilisée en apports, si la chose est possible, ou elle est employée en remblais.

Comme les dispositions à prendre peuvent varier beaucoup suivant les circonstances et les besoins, j'en indique une à laquelle je me suis arrêté, autrefois, et dont je me suis bien trouvé. L'espace creusé est entouré d'un mur, épais de $0^m,30$, sur une hauteur de 1 mètre au-dessus du sol et on le rend aussi étanche que possible, surtout dans la fondation et à $0^m,50$ au-dessus. La fondation même est de $0^m,20$ au-dessous du niveau de la portion creusée.

Quand on n'a pas de ciment pour obtenir l'étanchéité, on peut y suppléer par de la brique, pulvérisée, tamisée.

A l'une des extrémités, sur le petit côté, vers le nord, on ménage une ouverture de 0m,40 carrée, bien cimentée, par laquelle les liquides devront s'écouler dans un réservoir d'un volume convenable. Si la fosse est très allongée, on en fait autant vers le côté opposé.

Le fond de la fosse et la pente d'accès se revêtent d'un bon pavage; mais avant de poser ce pavage on a soin de pratiquer une aire en argile grasse, bien foulée, à moins que l'on ne puisse faire un bon béton de 0m,15 à 0m,20 d'épaisseur. On pave sur cette couche, à joints serrés. Le pavage est incliné vers le milieu en angle très ouvert, de façon à laisser une inclinaison de 0m,40 environ, avec une pente égale vers le réservoir. Dans le cas d'un réservoir à chaque extrémité, on ménage deux pentes médianes, depuis la ligne de milieu. Il convient de donner au réservoir même, ou à chacun des deux réservoirs, un volume de 1 mètre cube pour 30 à 40 mètres cubes de fumier, et la profondeur doit être telle que les liquides puissent couler librement par l'ouverture ménagée dans le mur.

Pour la durée des murs, il est avantageux de les recouvrir d'une tablette formée de bonnes briques à plat, jointes au ciment.

Au-dessus de la fosse, on établit un toit léger, qu'on fait reposer sur le nombre de montants nécessaire et qui a pour but de préserver les masses du soleil et de la pluie. Ce toit doit être assez élevé pour que les charrettes puissent entrer facilement dans la fosse même, par le côté de la pente, ce qui est d'autant plus facile que ce côté ne doit pas recevoir de montants.

A mesure que l'on extrait le fumier des étables, des écuries ou des bergeries, on l'amène à la fosse et on le dispose en couches uniformes de 0m,30 environ. Sur chaque couche on répand un mélange de calcaire et de plâtre pulvérisés, sans qu'il soit utile de dépasser une épaisseur moyenne d'un centimètre. C'est avec ce même mélange que l'on introduit les substances minérales jugées utiles, le phosphate de chaux cru, le charbon, quelques sels au besoin.

On a rempli le réservoir d'eau ordinaire. A l'aide d'une pompe à purin, on arrose *légèrement* la surface de la couche

déposée. Cet arrosage doit se faire tous les deux jours dans les saisons chaudes et sèches; dans les temps ordinaires, il suffit de le pratiquer deux fois par semaine, ou même seulement après l'apport d'une nouvelle couche, ce qui doit se faire régulièrement toutes les semaines.

Il est inutile de répéter que le mélange de calcaire et de plâtre pulvérulents, etc., se répand sur chaque couche nouvelle. D'un autre côté, si l'on ne peut disposer à part une fosse à compost, on utilise la fosse à fumier pour la remplacer. Pour cela, sur chaque couche de fumier d'écurie ou d'étable, par-dessus le mélange de calcaire et de gypse, on dispose une couche uniforme des débris végétaux et des matières qui entrent dans le compost et l'on foule uniformément. Cette couche additionnelle ne doit pas avoir une épaisseur plus forte que la couche de fumier proprement dit et l'on arrose un peu plus abondamment.

En général, il n'est pas profitable de ne faire qu'une seule masse dans toute l'étendue de la fosse. Il vaut beaucoup mieux partager cet espace en plusieurs portions égales, entre lesquelles on réserve un passage d'un mètre et demi, et l'on commence par établir une première meule à une extrémité, en ayant soin de monter les bords très régulièrement. Lorsque ce premier tas a atteint la hauteur à laquelle on doit s'arrêter, soit d'un demi-mètre au-dessus du mur, on en établit un second, de mêmes dimensions, en réservant le passage dont j'ai parlé. De cette façon la première meule a le temps de *se faire* et d'acquérir de l'homogénéité, pendant que les autres s'établissent et entrent en fermentation. On trouve encore, dans cette façon d'agir, un autre avantage : on a toujours du fumier prêt pour les besoins, car chaque meule a atteint le point d'homogénéité utile en trois ou quatre mois et l'on peut se baser sur les besoins généraux de l'exploitation pour les dimensions à donner aux meules.

En procédant comme il vient d'être dit, on peut toujours être en mesure de satisfaire à la fumure, pourvu que les animaux passent *au moins* la nuit à l'étable, que les litières soient soignées et que les transports à la fosse aient lieu toutes les semaines.

J'insiste particulièrement encore sur l'indispensable nécessité

de l'arrosement des meules par le purin du réservoir, car cet arrosement est une condition du succès.

La fosse étant soustraite à l'action délayante des pluies et à l'influence destructive des rayons solaires, il faut que la fermentation s'entretienne par la restitution à la masse du liquide qui en est sorti et, au besoin, par l'addition d'eau, dans le cas où l'évaporation en rendrait la quantité trop faible.

L'arrosement produit non seulement un effet utile sur la désagrégation de la masse, mais encore il sert à la dissolution de l'agent de préservation, à celle des matières minérales additionnelles, à la faveur de l'acide carbonique pour les unes, et normalement pour les autres. Ces matières sont ainsi réparties également dans les fumiers, qui présentent une composition uniforme, réglée à peu près à volonté, sur laquelle on peut compter dans toutes les circonstances.

Données numériques. — Il ne sera pas hors de propos de grouper ici quelques chiffres analytiques, à l'aide desquels on pourra acquérir la notion vraie des éléments qui entrent dans le fumier normal.

Déjections produites en 24 heures par les animaux (moyenne).

	Excréments. kil.	Urines. kil.
Cheval	16.00	1.50
Vache	15.00	12.50
Mouton	0.65	0.50
Porc	1.25	3.50

Production annuelle (moyenne).

	kil.	kil.
Cheval	5940.	1642.
Vache	8475.	4562.50
Mouton	297.25	182.50
Porc	456.00	1277.00

Eau et matières solides par an (moyenne).

	Eau. kil.	Matières solides. kil.
Cheval	5911.814	1660.686
Vache	8984.190	2053.310
Mouton	322.696	96.054
Porc	1578.222	155.278

Chiffres analytiques (moyenne).

Animal		Composition		Total
Cheval.	*Excréments.*	Eau	753.10	1.000
		Matières organiques	206.70	
		Substances minérales	40.20	
—	*Urines*	Eau	876.10	1.000
		Matières organiques	78.80	
		Substances minérales	45.10	
Vache.	*Excréments.*	Eau	905.00	1.000
		Matières organiques	82.70	
		Substances minérales	12.30	
—	*Urines*	Eau	883.10	1.000
		Matières organiques	70.10	
		Substances minérales	46.80	
Mouton.	*Excréments.*	Eau	687.10	1.000
		Matières organiques	231.60	
		Substances minérales	81,30	
—	*Urines*	Eau	894.30	1.000
		Matières organiques	79.80	
		Substances minérales	25.90	
Porc.	*Excréments.*	Eau	883.52	1.000
		Matières organiques	112.65	
		Substances minérales	53.82	
—	*Urines*	Eau	979.10	1.000
		Matières organiques	5.	
		Substances minérales	15.90	

Parties minérales des excréments du cheval.

Phosphate de chaux	5.00	100
Carbonate id.	18.75	
Phosphate de magnésie	36.25	
Silice	40.00	

Parties minérales des excréments de vache.

Silice	62.54	99.30
Potasse	2.91	
Soude	0.98	
Sel marin	0.23	
Phosphate de fer	8.90	
Chaux	5.71	
Magnésie	11.47	
Acide phosphorique	4.76	
Acide sulfurique	1.77	

Parties minérales des excréments de mouton.

Silice	50.11	
Potasse	6.32	
Soude	3.28	
Sel marin	0.14	
Phosphate de fer	3.98	97.64
Chaux	18.15	
Magnésie	5.45	
Acide phosphorique	7.52	
— sulfurique	2.69	

Parties minérales des excréments de porc.

Silice	13.19	
Potasse	3.60	
Soude	3.44	
Sel marin	0.89	
Phosphate de fer	10.55	
Chaux	2.03	99.31
Magnésie	2.24	
Acide phosphorique	0.41	
— sulfurique	0.90	
— carbonique	0.69	
Sable	61.37	

Il est à observer que, dans les urines de cheval et de vache, M. Boussingault n'a pas constaté la présence des phosphates, si abondants, au contraire, dans les cendres des excréments. Ces liquides sont très riches en sels alcalins, et je ne crois pouvoir mieux faire que de reproduire en entier deux des analyses du savant professeur.

	Urine de cheval.	Urine de vache.
Urée	31.00	18.48
Hippurate de potasse	4.74	16.51
Lactate —	11.28	17.16
— de soude	8.81	»
Bicarbonate de potasse	15.50	16.12
Carbonate de chaux	10.82	0.55
— de magnésie	4.16	4.74
Sulfate de potasse	1.18	3.60
Chlorure de sodium	0.74	1.52
Silice	1.01	traces
Acide phosphorique	»	»
Eau et matières indéterminées	910.76	921.32
	1000.00	1000.00

Les matières végétales qui composent les litières sont très variables et souvent en mélange de différentes espèces. On peut prendre cependant pour type la paille de froment, dont la composition est celle des pailles de la plupart des graminées, à de légères différences près, que l'on peut très bien négliger.

La paille de froment contient 26 0/0 d'eau dans l'état ordinaire. Elle fournit, lorsqu'elle a été séchée à + 110°, 6.97 de cendres %, et elle présente la composition :

Carbone	48.48	100.00
Oxygène	38.79	
Hydrogène	5.41	
Azote	0.35	
Matières minérales, ou cendres	6.97	

Les cendres de cette paille renferment :

Sulfate de potasse	0.40	100.00
Carbonate —	traces	
Silicate —	13.00	
Chlorure de potassium	3.20	
Carbonate de chaux	9.60	
Phosphate —	2.30	
Silice	71.50	

On peut, je pense, à l'aide des documents ci-dessus, apprécier facilement et exactement les éléments qui entrent dans le fumier normal, dont la valeur, en tant que mélange de restitution et d'amélioration, ressort de données absolument indéniables.

Les alcalis, les terres alcalines, chaux et magnésie, les phosphates, le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, se trouvent largement représentés dans cette composition, et cela d'une manière d'autant plus parfaite que c'est la plante elle-même qui en règle les proportions. La litière et les résidus de la digestion ne sont que du végétal ou des débris de végétal, rendus plus azotés par divers produits organiques de la vie animale, et l'on ne peut songer à rencontrer de meilleures conditions générales dans les *mélanges les plus savants* imaginés par les spécialistes.

Composts. — Je pense que l'on s'est fait, des engrais désignés sous ce nom, une idée assez fausse, au moins en pratique, et cette erreur d'appréciation a conduit à des écarts et à des

fautes que l'on peut éviter. D'après le sens du mot anglais *compost,* qui dérive en droite ligne du latin *compositum,* composé, il s'applique aussi bien à toute autre chose qu'à un *mélange-engrais.* Or celui-ci seul est intéressant. Que l'on s'amuse à mélanger de la terre, des herbes, de la chaux, des débris animaux, qu'on abandonne tout cela à la fermentation, et qu'on transporte sur les champs le résultat de ce travail pour l'enfouir par les labours, on aura fait une bonne chose, sans doute, mais cette chose, non raisonnée, irrégulière en tout, ne peut conduire à des résultats prévus et cherchés; c'est, en quelque façon, une opération à l'aveuglette.

J'ai dit plus haut que, si l'on ne peut établir une fosse à compost, on y supplée en utilisant la fosse aux engrais par l'apport, en couches alternantes, des matières destinées aux com posts. Évidemment, ce n'est là qu'un palliatif, un pis-aller, et il sera toujours préférable de préparer à part l'engrais normal et l'engrais artificiel qui résulte des composts. Qui dit compost dit mélange. Le fumier est aussi un mélange, mais les éléments en sont plus fixes, moins variables. Le compost reste entièrement dans le domaine de l'utilisation des résidus, des déchets, des matières végétales de toute espèce; il peut être combiné suivant un but spécial, s'accommoder à tel besoin particulier, ce qu'on ne peut faire avec le fumier normal, à moins de le transformer en compost par des additions qui en changent la nature. Ces additions peuvent être de grande utilité, mais elles trouvent plus facilement leur place et leur raison d'être dans les composts proprement dits.

On fera un compost toutes les fois que l'on mélangera des matières végétales avec des substances minérales, avec des principes animalisés ou azotés, et qu'on déterminera la fermentation de la masse et sa transformation en humus par le concours de l'humidité et de la chaleur.

Un compost sera d'autant meilleur, ce sera un engrais d'autant plus parfait qu'il satisfera mieux aux conditions de la restitution, pour la plante à laquelle il est destiné.

Matière végétale. — Le fonds de tout compost repose sur les herbes, les feuillages, les débris végétaux de toute sorte, comme

celui du fumier normal repose sur la litière. On ne doit pas oublier qu'un compost ne peut être qu'un engrais artificiel, aussi rapproché que faire se peut de la composition régulière du fumier d'étable. Donc et avant tout, c'est la matière à humus, la matière végétale que l'on doit se procurer en quantité aussi grande que l'on peut pour former le point de départ d'un compost. Et cette matière ne manque nulle part. Il ne s'agit que de vouloir prendre la peine de la recueillir.

Les herbes les plus mauvaises, sauf les *racines* qui ont la propriété de reproduire les plantes dont elles font partie, comme certains *chiendents*, le produit herbacé des nettoyages des chemins et des berges, les mousses, les tourbes, les plantes aquatiques provenant de l'entretien des cours d'eau, les gazons de défrichement qui ne se décomposeraient pas assez vite dans le sol, les tontisses des haies, les feuillages, tout ce qui est d'origine végétale peut entrer dans la préparation de ces mélanges, dont le but est d'augmenter la masse des engrais.

Apports animalisés. — En réfléchissant à ce fait que, dans le fumier normal, la litière n'est autre chose que de la substance végétale semblable aux herbages qui doivent être employés pour les composts, on voit que cette litière ne se transforme en fumier que par la fermentation, et que cette fermentation est déterminée par l'adjonction des déjections animales, riches en azote et en sels, lesquelles agissent comme ferment en présence de l'air et de l'humidité. La conclusion à tirer de cette observation conduit nécessairement à ajouter, aux matières végétales formant la base d'un compost, des substances animalisées et des sels, dans des rapports de quantité et de composition à peu près semblables à ceux que l'on observe dans les déjections animales. Ce n'est que par ce genre d'apports que l'on peut raisonnablement espérer de préparer des mélanges humiques présentant la même valeur que celle du fumier normal, ou, même, doués d'une plus grande activité, ou de propriétés spéciales que l'on recherche dans certaines circonstances particulières et pour certaines cultures.

Matières fécales. — *Poudrette.* — Les déjections humaines sont négligées à peu près partout, sauf en Chine... En France même,

ces matières sont traitées avec une incurie inexplicable. Voici des chiffres devant lesquels les optimistes les plus déterminés auront, il me semble, quelque peine à trouver que tout est pour le mieux.

Selon Berzélius et plusieurs autres observateurs, un individu produit, en moyenne, par vingt-quatre heures, 1 k. 268 grammes d'urine et 750 grammes de matières solides. L'urine contient, suivant M. Boussingault, 1,16 % d'azote. Les matières solides tiendraient 3,01 % du même principe.

D'après les analyses de Berzélius, les excréments frais fournissent 0,862 de cendres formées de :

Carbonate de soude	0.1946	0.862
Chlorure de sodium	0.2222	
Sulfate de soude	0.1111	
Phosphate de magnésie	0.1111	
— de chaux	0.2222	
Perte	0.0008	

Sans pousser plus loin cette investigation analytique, on peut voir que la teneur des excréments en phosphates est très considérable. L'urine est plus riche encore en matières azotées et en sels utilisables par l'assimilation, puisque 100 parties de ce liquide renferment :

Eau		94.584	100.000
Matières organiques	3.951	5.416	
Sels minéraux	1.465		

Les parties solides, organiques ou minérales, tiennent :

Urée	2.210
Acide urique	0.096
— lactique	0.152
Chlorure de sodium	0.461
Chlorhydrate d'ammoniaque	0.095
Sulfate de potasse	0.337
— de soude	0.316
Phosphate de soude	0.277
Biphosphate d'ammoniaque	0.165
Phosphate de chaux et de magnésie	0.083
Silice	0.003
Extractif, mucus, matières grasses	1.221

Ces matières représentent 68 grammes 67 par individu et par vingt-quatre heures et tiennent 14 gr. 033 d'azote.

Il me paraît inutile d'insister et le lecteur a parfaitement compris que, de tous les apports animalisés que l'on peut faire entrer dans les composts, les déjections humaines sont les plus puissants et les plus actifs. Je me hâte d'ajouter, cependant, que ce n'est pas lorsque ces matières ont été altérées dans leur composition qu'elles présentent le maximum de leur valeur. Il peut arriver, et il arrive fréquemment, que les prétendues préparations de certains industriels n'ont d'autre résultat que d'en faire une non-valeur et un produit presque inerte.

C'est ainsi que, dans la fabrication de la *poudrette*, qui devrait n'être que de la matière fécale desséchée, désinfectée, avec les précautions nécessaires pour éviter les déperditions, on est parvenu au même point que dans le commerce des *noirs d'os* et des *résidus de raffinerie*. Si, dans ceux-ci, les poudres de schistes, les débris charbonneux, etc., sont employés largement par les falsificateurs, la poudrette est devenue un mélange frauduleux où il entre de tout, sauf, peut-être, de ce qui devrait en former la totalité. La tourbe, les terres noires, les vases, les boues de route, etc., sont là pour augmenter le volume et la masse et, pourvu que la culture paie, tout est parfait.

Mes observations ne portent pas sur ces trafics en eux-mêmes, et mon but est tout autre que de signaler les manœuvres déloyales que l'on rencontre à chaque instant. J'ai voulu faire voir de quel avantage il serait, pour la préparation d'un bon engrais composé, d'utiliser les déjections humaines, et les chiffres analytiques ne peuvent laisser subsister la plus légère hésitation.

On a fait une objection basée sur la mauvaise odeur dégagée par ces matières et sur le dégoût qu'elles provoquent. Cette objection me paraît peu fondée en présence de la facilité avec laquelle on peut opérer la désinfection. Voici un procédé que j'ai indiqué, il y a une trentaine d'années, et qui peut rendre les meilleurs services dans le cas où l'on voudrait se décider à faire usage de la richesse agricole représentée par les déjections.

Par chaque hectolitre de matière mixte, on ajoute la solution de 2 kil. de sulfate de fer et de 1 kil. de sulfate de zinc, puis

3 kil. de chaux éteinte, et l'on mélange au râble. On ajoute alors 15 kil. de plâtre cuit en poudre et 5 kil. de poussier de charbon, on mélange encore, et la désinfection est à peu près instantanée. On peut alors incorporer dans la masse des poussières végétales, des tourbes, de la sciure, des débris menus, afin d'augmenter le volume, et l'on fait sécher, sans avoir de perte à craindre. Il m'est arrivé également de supprimer les sulfates de fer et de zinc et de les remplacer par quelques kilogrammes de tan neuf. Le reste du procédé est le même; mais la désinfection m'a paru se produire plus rapidement.

Le produit sec, pulvérisé au maillet, se mêle aux composts, auxquels il apporte des sels minéraux et de l'ammoniaque et dont il augmente considérablement la puissance fertilisante. Je me serais borné probablement à mentionner les matières dont je viens de parler, si je n'avais vu ce qui se passe dans les pays producteurs de canne. Et je ne me préoccupe nullement du sans-gêne avec lequel le plus grand nombre y satisfait aux besoins de l'animalité; je ne vois que le côté économique de la question. Or, nulle part, dans les colonies françaises, on ne songe à utiliser l'engrais humain, bien que la solution du problème ne soit pas plus difficile qu'ailleurs, et l'on ne réfléchit pas à ce fait considérable que le produit d'un individu peut suffire à la fumure d'un hectare de terre.

Guano. — Si l'on est d'une telle négligence à l'égard des choses que l'on perd, peut-être parce qu'elles ne coûtent rien, on achète du guano, et l'on regarde comme un engrais, remplaçant l'engrais normal, une drogue repoussante, que l'on paie au-dessus de sa valeur et qui est toujours falsifiée dans des proportions inouïes. L'emploi du *guano seul* est une faute, et cette matière ne doit servir qu'à l'amélioration de l'engrais normal, à la préparation des composts. Il faut considérer le guano, délayé dans l'eau, comme représentant les déjections des animaux et devant être appliqué à des matières végétales, à des litières, pour en déterminer la fermentation rapide et les transformer en un véritable engrais, riche en matières assimilables, organiques ou minérales, et en humus.

Le chimiste Wœhler a donné une bonne analyse du guano

du Pérou. D'après les chiffres qu'il a obtenus, le guano contient, sur 100 parties pondérales :

Urate d'ammoniaque	9.00
Oxalate —	10.60
— de chaux	7.00
Phosphate d'ammoniaque	6.00
— ammoniaco-magnésien	2.60
Sulfate de potasse	5.50
— de soude	3.80
Sel ammoniac	4.20
Phosphate de chaux	14.30
Argile et sable	4.70
Matières organiques indéterminées, solubles, contenant du fer	12.00
Matières insolubles dans l'eau	20.30
	100.00

D'après M. Girardin, 100 parties de guano représentent 16,86 d'azote...

En comparant la composition du guano avec les matières solides de l'urine de cheval, on est conduit à admettre une très grande analogie entre les deux groupes de substances. Comme l'urine du cheval renferme 910 d'eau environ et 90 de parties solides sur 1.000, on peut en inférer que 100 kil. de guano, délayés dans 900 kil. d'eau, donneraient un succédané, un analogue de cette urine, utilisable pour la préparation des composts ou engrais composés, et dans des conditions très voisines.

Si donc 20 à 25 parties d'urine de cheval suffisent pour déterminer la fermentation et la transformation de 60 à 75 parties de litière à 25 % d'humidité environ, on peut en conclure que 100 kil. de guano, délayé dans 900 litres d'eau, suffisent à imprégner 3.000 kil. de paille, ou l'équivalent en herbages et autres matières végétales plus aqueuses. L'expérience démontre, en effet, qu'il en est ainsi, et des composts préparés de cette manière, avec l'addition de calcaire et de plâtre que j'ai déjà mentionnée, passent à l'état d'engrais fait, aussi promptement que le fumier long d'étable, pourvu que l'on prenne les soins indispensables. Il ne faut pas oublier que les matières végétales employées dans l'opération renferment de trois à quatre fois plus d'humidité que la paille, en sorte que 1.000 parties de ces

matières ne représentent guère que 200 à 250 kil. de paille. C'est dire que la même quantité de guano délayé (100 kil.) peut servir à imprégner 10.000 à 12.000 kil. d'herbages.

Colombine. — C'est le nom qu'on donne au déjections des pigeons et, par suite, à celle des oiseaux de basse-cour. Au fond, le guano, produit par les *huanacos*, est une sorte de colombine passée à l'état de terreau. On doit recueillir la colombine partout où il est possible de le faire et elle enrichit considérablement les composts, comme le démontrent surabondamment les chiffres des meilleures analyses.

Et ce ne sont pas les apports animalisés qui font défaut pour la préparation des engrais composés, puisqu'on en peut trouver partout ; ce qui manque, c'est l'activité et la volonté. Les animaux morts fournissent leurs *chairs*, leurs *poils*, leurs *os*; les *chiffons* et les débris de *lainages*, les *plumes*, les *bourres*, les *cornes*, les *ongles*, les résidus de *gélatine*, ceux de *tannerie*, le *sang*, les débris de *poissons* et mille autres matières fortement azotées et phosphatées sont là, à des prix souvent très modérés, et qui n'ont besoin que d'une division sommaire pour entrer avantageusement dans les mélanges, en favoriser la fermentation, et en élever la puissance fertilisante.

On peut donc, toujours et partout, si l'on veut, trouver les apports animalisés dont on a besoin pour augmenter sérieusement la masse des engrais.

Apports de masse. Résidus. — Tous les débris végétaux de toute nature, comme je l'ai déjà dit, les déchets des industries dont la matière première est un produit végétal, les herbes et les pailles, les mousses, les feuilles, les tontisses, peuvent et doivent être employés dans la confection des meules de compost. Les couches tourbeuses des marécages, les herbes aquatiques, les curures des cours d'eau, les terres de nettoyage des berges, des chemins d'exploitation, des fossés, les vases séchées à l'air, tout est bon pour ce genre d'utilisation.

La matière qui fait la base des composés-engrais et qui doit servir à la formation de l'humus est très abondante dans tous les pays du monde et, à l'exception des déserts stériles, chaque zone, chaque contrée peut fournir à ce besoin.

A côté des ressources générales, le producteur agricole en possède souvent d'autres plus spéciales, localisées, pour ainsi dire, sous sa main et à sa disposition. Ainsi, dans toute la France occidentale, le cultivateur riverain de la mer peut récolter les plantes marines, et se créer, presque sans frais, un engrais énergique. Ailleurs, c'est autre chose. Dans les pays chauds, par exemple, la rapidité de la croissance végétale met l'agriculteur à l'abri de toute inquiétude pour le substratum de ses composts. En dehors des pailles de cannes, de maïs, on a la savane. Les bordures de séparation, les espaces réservés, les entre-lignes, les terres en non-culture lui apportent incessamment la matière végétale, en profusion, en masse considérable. Partout où quelque abri protège la plante contre les ardeurs du soleil, il peut semer des végétaux de culture dérobée, donnant le plus ordinairement un grand nombre de coupes et enrichissant le sol par leurs racines, en attendant le moment où il doit être rendu à la culture régulière.

La plupart du temps même, la végétation luxuriante des plantes qui croissent sans culture autour de lui le dispense de toute production spéciale, et il n'a guère que la peine de faire recueillir ce que la nature lui prodigue sans effort.

Les rives des cours d'eaux apportent des quantités d'herbages presque inépuisables, incessamment renouvelées. L'eau et le soleil se chargent des frais.

J'ai vu couper des herbes drues et serrées, hautes d'un mètre, qui garnissaient les bords d'un canal de dérivation. Trois semaines après, on aurait pu les couper de nouveau.

Qu'on regarde, si l'on veut, une pièce de cannes finie, usée, dont les derniers rejetons n'ont plus de valeur pour la sucrerie ou la rhumerie, et que l'on évalue la quantité des herbes qui y croissent et s'y développent en quelques semaines... On ne peut utiliser ce fouillis en le retournant et l'enfouissant dans le sol, car la charrue même serait impuissante et tous les efforts resteraient infructueux. Il faut donc recourir à la coupe et faire de l'engrais avec ce dévergondage de productions adventices.

Qu'on examine ces fonds bas et marécageux, dont l'assainissement serait à la fois une opération fructueuse et une œuvre

philanthropique, où les scirpes et les joncs atteignent une taille et une épaisseur considérables ; et qu'on dise encore, après cet examen, que la matière manque pour les composts ! Je me rappelle une plantation, où vivait un *habitant* qui se contentait de produire des cannes qu'il vendait aux usiniers voisins. De trois côtés, sa maison était entourée d'un massif d'arbres de toutes les dimensions, et l'abondance des herbes était telle, sous ces ombrages, qu'on eût pu aisément en couper cinquante voitures par année, sans parler du reste. La fosse aux engrais était pauvre.

Ailleurs, j'ai vu des pièces en friche où les bœufs disparaissaient dans les hautes herbes. Un coup de faux, quatre ou cinq fois par an, aurait suffi, avec un peu de bon vouloir, pour fournir l'élément principal d'une meule de cinquante mètres cubes. Un peu plus loin, l'espace entre les cases des travailleurs était rendu infranchissable par une production herbacée que la paresse empêchait d'utiliser et de transformer.

Un fléau a été introduit dans les Antilles françaises par un novateur du cru. Ce fléau n'est autre chose que le para, sorte de chiendent gigantesque qui se répand partout, couvre tout, dévore l'humus et nuit à toutes les cultures. Pourquoi ne pas l'utiliser? Pourquoi ne pas le détruire à fond dans les cultures et ne pas le localiser sur les berges, où des coupes périodiques pourraient en faire une plante de haute utilité pour la préparation des engrais ? La réponse à ces questions est facile, et je ne vois pas bien que l'on puisse apporter la moindre attention aux plaintes de la négligence et de l'apathie.

Substances minérales et sels. — Si les apports de masse ne doivent pas embarrasser un cultivateur sérieux, surtout dans les contrées où croît la canne à sucre, les apports minéraux sont parfois plus difficiles à trouver dans des conditions acceptables. On est forcé, trop souvent, malheureusement, de s'adresser au commerce pour un grand nombre d'agents dont la nécessité est incontestable. Il ne serait peut-être pas prudent de compter, trop exclusivement, sur la teneur des plantes et des herbes en matières minérales, bien que les substances végétales puissent en

fournir de notables quantités que le travail de la végétation a rendues assimilables.

On verra plus loin, cependant, que les masses de restitution ne s'élèvent pas, au moins pour la canne, à un chiffre inabordable. Les os d'animaux et les phosphates fossiles peuvent procurer l'acide *phosphorique*, sans parler de l'azote apporté par les premiers; le *calcaire* est commun à peu près partout; le *sulfate de chaux* n'est pas rare et si, par hasard, on en est entièrement privé, il n'est pas difficile d'en préparer quand on a du soufre et du calcaire.

En effet, la chaux éteinte, humide, s'unit bien à l'acide sulfureux, et le sulfite formé se change en sulfate au contact de l'air.

La *magnésie* est commune. Dans les pays maritimes, il suffit de capter l'eau de mer et d'y ajouter du lait de chaux pour obtenir un dépôt de sulfate de chaux et de magnésie, que l'on peut faire sécher. La magnésie se carbonate parfaitement à l'air et dans les composts qui donnent lieu à une grande production d'acide carbonique. On évite ainsi d'appliquer aux cultures cette base à l'état caustique, l'observation ayant fait voir que, sous cette forme, elle est nuisible à la végétation.

Si l'on dispose de broussailles, il convient de les couper régulièrement et de les incinérer, pour que les cendres puissent être employées comme élément potassique.

Enfin, le *charbon* peut être obtenu par la *carbonisation* d'une partie des broussailles et des herbes, dont l'apport en alcalis restera proportionnellement le même sans qu'il soit indispensable de les transformer en cendres. On a dit, il est vrai, que le charbon est *peu susceptible d'être employé comme engrais;* mais l'opinion contraire serait plus d'accord avec les principes et les faits.

Par sa nature même et par sa couleur, le charbon est propre à absorber la chaleur solaire, qu'il conserve fort longtemps, et il absorbe également l'humidité atmosphérique. Il s'oxyde dans le sol et produit de l'acide carbonique. Dans les chaleurs, il s'empare de l'humidité de l'air pendant la nuit et entretient la fraîcheur au pied des plantes. Il peut servir d'excellent divi-

seur dans les terres argileuses et il agit partout comme désinfectant.

Sous ces différents rapports, cette substance rendra toujours des services importants; mais sa valeur sera encore notablement augmentée si on le fait entrer dans les composés après pulvérisation. Les terres argileuses, ocracées, seront transformées, en peu d'années, par l'introduction d'un engrais charbonneux, et le premier résultat obtenu sera la plus grande précocité de la maturation et une meilleure élaboration des principes organiques et des sucs propres des plantes.

Préparation des composts. — Ce qui a été dit sur la préparation du fumier normal s'applique entièrement à celle des composts, si l'on veut atteindre sûrement le résultat cherché. On dispose la fosse exactement de la même manière, et la formation des meules est identique. On fait seulement les couches d'herbes et de matières végétales plus épaisses du double au moins et ces couches, bien uniformes, sont tassées et foulées avec soin. Sur chacune des couches successives, on répand la proportion utile de substances minérales pulvérisées, poudre d'os, cendre, magnésie carbonatée, calcaire, sulfate de chaux, charbon, en mélange, puis on arrose avec la préparation de guano délayé, ou avec des matières fécales désinfectées et étendues de 10 parties d'eau. On renouvelle cet arrosage comme pour le fumier et la fermentation ne tarde pas s'établir dans la masse. Quand elle est terminée, l'engrais est manipulé à la fourche, remis en meules à l'abri du soleil et des intempéries, et il est employé à mesure des besoins de la culture.

§ 3. — ENGRAIS VERTS.

De toutes les méthodes que l'on emploie pour augmenter la proportion de l'humus dans la terre arable et pour faire passer les matières minérales du sol à l'état assimilable, la plus commode et l'une des plus économiques consiste dans l'enfouissement des plantes vertes, que l'on a semées, dans ce dessein, sur la terre à améliorer. On ne saurait trop le répéter : c'est vers la

création de l'humus que l'agriculteur doit diriger toute son énergie. Or, lorsque des végétaux facilement décomposables sont enterrés dans la couche superficielle du sol, la fermentation s'en empare sous la double influence de la chaleur et de l'humidité, et le sol s'enrichit de toute la partie empruntée à l'atmosphère. En outre, comme, dans leur rapide existence, ces plantes ont absorbé, par leurs racines, les substances inorganiques solubles qu'elles ont rencontrées, elles les restituent au sol. Il n'y a pas de perte possible de ce côté, et il y a un gain considérable par l'adjonction à la terre des principes gazeux qui ont été fixés et solidifiés par la vie organique.

Malgré mon éloignement pour les citations personnelles, je crois pouvoir reproduire le passage suivant d'une note remise à un agriculteur à ce sujet :

« Toute l'attention et tous les soins du cultivateur doivent se concentrer sur l'amélioration et l'amendement du sol. Parmi les mesures que la pratique peut et doit adopter, je n'en vois pas de plus profitables que celles qui augmentent la teneur proportionnelle en humus, tout en conservant les matières minérales alibiles, ou en les rendant telles par la production continue de l'acide carbonique. Lorsqu'on cultive des végétaux qui empruntent surtout à l'air les substances nécessaires à leur évolution, et qu'on les enfouit dans le sol à l'époque de la floraison, on réalise ces conditions et l'on *amende* la couche arable par un des moyens les plus efficaces et les plus économiques. Cette opération doit être regardée comme le moyen le moins coûteux de fournir à la terre, sinon un engrais complet, du moins l'un des plus avantageux que l'on puisse rencontrer.

« La valeur de cet engrais est considérable sous différents points de vue. Il élève la proportion de l'humus, à peu près à volonté, et il peut toujours être complété par une adjonction calculée de principes minéraux ou azotés appropriés, car c'est surtout à la suite de l'engrais vert que les sels minéraux fournissent toute leur action. Il produit l'aération, l'ameublissement et l'amélioration de la couche arable, qu'il rend plus perméable aux agents atmosphériques. Il ne coûte que fort peu. La semence de la plante choisie, un labour suivi quelquefois d'un

hersage, et un labour pour l'enfouissement, voilà tout ce qui en représente le passif. Et encore, n'est-il pas vrai que ces labours peuvent ne pas entrer en ligne de compte, puisque, tout aussi bien, on devrait les exécuter sur une jachère nue? On fait une jachère couverte, qui rapporte du bénéfice, au lieu d'être une cause de dépense, comme dans la jachère ordinaire.

« J'ajouterai encore que, par cette méthode, on arrive plus aisément à la destruction des herbes parasites que par des sarclages répétés. Un agriculteur avisé ne saurait négliger ce moyen si simple, à l'aide duquel il peut, très aisément, transformer son terrain.

« Les racines, les tiges, les feuilles des végétaux, renfermées dans la couche cultivable, y apportent les substances minérales sous diverses formes; mais je ferai observer qu'une des plus intéressantes est représentée par les sels organiques qui sont les résultats de la vie végétale, et que ces sels se trouvent dans l'état le plus favorable à l'assimilation. »

Je n'ai rien à ajouter à ces lignes, écrites il y a vingt ans, et elles me paraissent résumer la question conformément aux faits les mieux observés. Sans doute, on ne peut pas regarder une récolte verte, enfouie dans le sol, comme un engrais complet, et il peut se faire que l'on soit obligé de le parfaire par tels ou tels agents spécialement utiles aux végétaux qui devront succéder, en culture régulière. Dans tel cas, on aura à donner au sol une certaine quantité de phosphates; dans tel autre, on devra recourir aux composés azotés; mais n'est-ce pas beaucoup de produire du terreau, ce quatrième élément de la terre, sans lequel aucune végétation profitable n'est possible? La réponse ne peut paraître douteuse aux praticiens et je n'ai nullement besoin de démontrer un axiome. Je crois cependant devoir ajouter quelques détails sur un certain nombre de plantes dont l'utilité est indéniable et qui sont dans la condition spéciale demandée, celle de vivre et de s'accroître surtout aux dépens de l'air, en ne demandant au sol qu'un minimum d'aliments.

Lupin. — Au nombre des plantes qui peuvent être employées avec le plus de soin pour l'enfouissement en vert, figure, en

première ligne, le lupin, qui s'accommode parfaitement des températures un peu élevées. On le sème sur un labour et l'on recouvre d'un coup de herse.

Les tiges et les feuilles de ce végétal se décomposent promptement dans le sol et produisent en peu de temps une grande augmentation d'humus. Les graines des portions qu'on laisserait mûrir forment un aliment très profitable pour l'engraissement des bœufs, des moutons et des porcs. Dans ce cas, les tiges qui ont donné leurs graines fournissent une litière d'excellente qualité. A un autre point de vue, le principal mérite du lupin, en outre de sa valeur comme engrais vert, consiste en ce qu'il étouffe et fait disparaîtres les mauvaises herbes.

Toutes les légumineuses sont à peu près également utilisables. J'ai pu constater par moi-même que, dans les climats chauds qui conviennent à la canne, les *légumineuses* croissent avec une rapidité et une luxuriance qui en feraient des auxiliaires très profitables de la fosse aux engrais. Les *pois*, les *haricots* de grande culture, la *vesce*, semés avec d'autres plantes à tiges plus résistantes qui leur serviraient de supports, et enfouis à l'époque de la fleur, pourraient économiser des sommes énormes à l'agriculture coloniale.

Le *sarrasin* est beaucoup trop négligé sous le rapport de sa valeur comme engrais vert et je ne puis mieux faire ici que de reproduire un extrait des opinions de l'illustre Parmentier au sujet de cette plante précieuse.

« Je ne connais, dit-il, aucune plante qui fournisse un meilleur engrais et qui se réduise plus tôt en terreau. De quelle ressource ne serait-elle pas dans les climats... où l'on est presque forcé de laisser les terres à grains en *jachères* pendant une année ! Les fumiers y sont très rares à cause de la disette des fourrages, et le sarrasin en tiendrait lieu...

« On ne doit pas attendre la maturité du sarrasin. Lorsqu'il commence à fleurir, c'est le terme où il convient d'enfouir avec la charrue à oreille ou à versoir. Les labours demandent à être faits près à près et très serrés, afin que l'herbe soit mieux recouverte. Sur ces labours d'enfouissage, on sèmera de nouveau du sarrasin... Lorsque le second semis sera en pleine fleur, on

le labourera, comme la première fois, afin de l'enterrer... Les tiges, à l'époque où on les enfouit, sont simplement herbacées et, par conséquent, pourrissent très vite : elles rendent en principes à la terre dix fois plus qu'elles n'ont reçu d'elle-même... »

J'ajouterai, pour compléter l'idée émise par le célèbre vulgarisateur de la pomme de terre, que le sarrasin en fleurs est une des meilleures nourritures que l'on puisse donner aux vaches laitières. Enfin, pour couper court à certaines objections qui pourraient se produire, j'ai constaté que le sarrasin lève et pousse fort bien dans les Antilles...

Le *sainfoin d'Espagne*, qui réussit admirablement dans les pays chauds et s'accommode de tous les terrains, serait un fourrage admirable sous les climats à température élevée; mais, au point de vue plus spécial de l'enfouissement en vert, cette plante aurait peu de rivales. Comme elle *talle* beaucoup et que ses tiges ont une hauteur moyenne d'un mètre, elle fournit au sol une quantité très considérable de matière végétale. Le mieux, à mon sens, serait de le couper une fois, deux fois même, pour en faire du fourrage ou de la matière à compost, et d'enfouir seulement la troisième coupe. Cette marche pourrait être suivie avec plusieurs autres végétaux qui repoussent aisément après avoir été coupés.

Le *maïs* est une plante précieuse partout, soit qu'on la cultive pour son grain, ou pour la nourriture des animaux en vert ou en foin, ou, encore, qu'on la sème pour l'enfouir à titre d'engrais. C'est surtout dans les pays chauds que le maïs peut procurer tous les avantages qu'on a le droit d'en attendre. A titre de producteur d'humus, il trouve merveilleusement sa place en mélange avec les autres végétaux destinés au même emploi, surtout avec les légumineuses, qu'il soutient et protège. Il en est de même des *sorghos* et des *millets*, qui offrent les mêmes propriétés, quoiqu'à un degré un peu moindre.

Le mélange connu en France sous le nom de *dragée*, et qui est composé de graines de *vesces* et de *céréales* et qui est plus communément réservé pour la provende du bétail, ferait merveille dans les pays chauds, tant pour le même objet que pour

l'enfouissement en vert. On remplacerait seulement les céréales par le maïs ou le sorgho.

Il existe une foule d'autres végétaux que l'on peut semer sur un sol que l'on veut amender par l'enfouissement en vert, et je ne puis songer même à une désignation sommaire. On doit se conformer, dans cette pratique, à une règle générale qui prescrit de choisir les plantes dont les racines s'enfoncent peu profondément dans le sol et dont le feuillage très abondant et large indique qu'elles puisent surtout leur nourriture dans l'air atmosphérique. Enfin, aussitôt qu'une première *pousse* est enfouie, il faut faire une seconde semaille pour l'enterrer encore à la floraison et doubler ainsi l'amendement, par une masse double de matière végétale.

Prairies artificielles. — Les plantes à enfouir en vert peuvent servir à la nourriture des animaux, au moins pour le produit de la première coupe, la seconde étant réservée à l'enfouissement. Rien de ce qui passe par le râtelier n'est perdu. Les végétaux que je viens de citer, seuls ou en mélange, fourniraient des provendes surabondantes pour l'étable et contribueraient ainsi de plusieurs façons à la multiplication des engrais. Je sais fort bien que, dans les pays producteurs de cannes, les herbes alimentaires ne manquent pas; mais encore faut-il que ces herbes soient de bonne qualité et constituent des aliments sains.

Or la négligence absolue que l'on apporte dans l'entretien des savanes, la paresse innée des *travailleurs*, l'apathie de ceux qui les dirigent, font que des espaces considérables restent inutilisés. Or, pour arriver au vrai desideratum en matière d'engrais, il importe de pratiquer la stabulation, il faut que les râteliers soient garnis d'herbes succulentes et de bonne qualité. Il faut donc prendre la peine de les faire croître et de les recueillir.

Pour les savanes, ne serait-il pas plus profitable de les nettoyer par un labour et d'y semer des plantes de haute valeur que de les laisser se recouvrir de végétaux parasites qui servent de refuge aux bêtes nuisibles et dont la masse n'est bonne que pour la fosse à composts? N'y en aura-t-il pas toujours assez pour une vaine pâture que l'on devrait supprimer? Enfin, le ramassage des herbes par des travailleurs désignés pour cela, ne

serait-il pas plus économique pour le propriétaire, surtout plus commode pour les hommes, s'il ne s'agissait plus que de faucher à mesure, de remplir une charrette et de l'amener à l'étable, au lieu de traîner leurs pieds nus le long des fossés et des berges pour recueillir, à coups de coutelas, des fagots de mauvaise nourriture, qu'ils rapportent péniblement sur leurs têtes?

Je livre cette réflexion aux méditations des gens de bonne volonté, en déclarant formellement que, à mon point de vue, et à la suite d'une expérience chèrement acquise, l'utilisation productive des forces humaines n'exclut pas la philanthropie. On obtient plus de rendement lorsqu'on sait diminuer les difficultés du travail.

Observations sur l'humus. — Pour les partisans de certaines théories repoussées par l'expérience culturale et par le bon sens, l'humus ne jouerait qu'un rôle très secondaire, et *leurs engrais*, à eux, leurs *engrais complets*, formés de toutes les drogues cosmopolites imaginables, devraient être considérés comme la panacée agricole. On devrait surtout les acheter de préférence à ceux de la boutique voisine et les payer d'un bon prix.

Aucun homme sérieux, aucun chimiste agricole, recherchant la vérité pratique, guidé par une technologie éclairée, et obéissant aux inspirations de la conscience, n'a jamais pu s'allier à ces nouveaux doctrinaires. Tous les agronomes de quelque valeur proclament l'importance et la nécessité de l'humus, et cette nécessité ressort nettement de tout ce qui précède. Je n'ajouterai donc que de courtes observations aux données émises et aux faits exposés, certain que les agriculteurs ne se laisseront pas entraîner par les folies onéreuses dont le charlatanisme leur propose l'adoption.

L'humus est le substratum le plus parfait de la germination, autant par ses propriétés physiques que par la composition chimique qu'il présente à l'observation.

Cet élément du sol est doué d'une porosité remarquable. Or la porosité ou la perméabilité du sol n'est pas seulement indispensable pour la pénétration facile de l'eau qui doit dissoudre les matières assimilables; elle est encore absolument nécessaire pour que les gaz atmosphériques exercent leur influence sur

la germination. On voit tous les jours que les graines ne germent qu'avec difficulté dans les sols glaiseux, compacts et froids, où elles sont comme empâtées dans une gangue impénétrable à l'air. Cette nécessité de la perméabilité implique celle des labours, de l'ameublissement, des amendements, mais, surtout et avant tout, celle d'une proportion suffisante d'humus, dont la relation doit être soigneusement entretenue et parfois même augmentée.

On sait que l'humus est soluble, en grande partie, dans les alcalis et la chaux. Cette propriété fournit le moyen de faire absorber aux végétaux une plus grande proportion de matière alimentaire; mais il ne faut pas oublier que cette circonstance même exige que l'emploi de ces dissolvants reste dans les limites raisonnées. Plus on détruit d'humus par le fait de l'assimilation, de la nutrition, ou autrement, plus il faut en restituer à la couche arable, sous peine de stériliser son sol, de l'appauvrir, et de faire passer de bonnes terres à l'état de non-valeurs. Ce sont justement ces motifs qui m'ont fait critiquer autrefois des doctrines (?) trop exclusives, des engouements inexplicables, et qui me font repousser l'usage de la chaux caustique. L'emploi abusif des alcalis et des sels alcalins dissout, à la vérité, une proportion plus considérable de matière humique; mais, si les plantes peuvent en absorber une plus grande quantité, une partie de la solution se perd dans le sous-sol et, pour maintenir la terre, il faut une restitution considérable et coûteuse, si elle n'est pas impossible. Quant à la chaux caustique, celui qui l'emploie sur sa terre, et non pas seulement en compost avec des agents de fixation de l'ammoniaque, s'amuse à jeter sa richesse au vent et à détruire pour le plaisir de détruire.

§ 4. — ENGRAIS CHIMIQUES.

Sous cette rubrique, on peut observer le tohu-bohu le plus insensé, le gâchis des offres le plus inouï, la stupidité la plus renversante des demandes. On a vu des merveilles dans cette course d'un nouveau genre, où toute sorte de gens poursuivaient

et poursuivent encore l'argent des cultivateurs, par tous moyens, mais surtout par la duperie et le mensonge.

« Nous conseillons aux agriculteurs d'adopter l'excellent engrais de M. C. qui dose 4 1/2 d'azote... Le superphosphate de la maison Z. est le seul dont la préparation soignée fasse un produit de toute confiance. Aussi le recommandons-nous à la culture, qui ne peut manquer d'en obtenir d'admirables résultats. » Le reste à l'avenant et la kyrielle interminable à la suite, depuis les engrais Ville, jusqu'au phospho-guano de Barral et Cochery, à la composition Bickès, et à toute une collection de sottises enfantées par la cupidité ignorante, ou par la vanité, et le besoin de se tailler une réputation surfaite.

Ici, le noir de raffinerie se trouve métamorphosé en un mélange frauduleux de charbon de tourbe ou d'autre chose, avec je ne sais quoi; là, des balayures d'atelier, décorées d'un nom sonore, figurent dans les catalogues à la place d'honneur; la poudrette elle-même est devenue inerte, le guano est falsifié et les gouvernements s'en mêlent ou laissent faire.

Eh bien, messieurs les fabricants d'*engrais chimiques* diront et penseront ce qu'ils voudront; mais, quoi qu'ils disent ou pensent, la vérité est qu'il n'y a pas d'engrais chimiques. Aucune des drogues vendues sous ce nom, quel qu'en soit le prix, n'est un engrais, aucune ne peut être un engrais. Toutes ces matières, puantes ou inodores, jaunes, noires ou blanches, peuvent entrer utilement dans des mélanges-engrais, auxquels elles peuvent apporter un complément nécessaire ou avantageux, mais c'est tromper sur la qualité de la marchandise que de les présenter comme des engrais.

Que le noir fin de raffinerie, non falsifié, puisse apporter le phosphate de chaux et même de l'azote et du charbon dans un fumier ou un compost, cela est hors de doute; mais qu'on n'aille pas faire croire à tel ou tel cultivateur que le noir d'os est un engrais, ce serait le duper odieusement. Si le noir rend des services sensibles dans les terres pauvres en acide phosphorique, ce que personne ne songe à contester, il est inutile et souvent nuisible dans les terres déjà riches en phosphates, et il ne représente que l'*un des éléments d'un véritable engrais*. Que

les sels potassiques de M. G. Ville, nitrates ou autres, aient une valeur indiscutable dans les terres fortement humiques où dans les sols privés d'alcalis, cela est parfaitement admissible, pourvu que la proportion en soit sagement établie et qu'il n'y ait pas abus; mais la dénomination d'*engrais* et celle, surtout, d'*engrais complet*, sont tout uniment des mensonges commerciaux. La note est la même que pour le sel ammoniac, transformé en quintessence d'engrais par un autre *inventeur*.

Et si les sels minéraux, les composés inorganiques, plus ou moins altérés dans leur composition et leur teneur en principes actifs, ne peuvent être considérés que comme des ingrédients utiles dans la préparation des vrais engrais, si l'on doit se tenir en garde contre les supercheries des commerçants qui en font trafic, c'est autre chose encore lorsqu'il s'agit de compositions et de mélanges vendus sous le nom d'engrais. Toutes ces compositions peuvent favoriser le développement de tel ou tel végétal dont elles peuvent satisfaire les besoins spéciaux, au moins pendant une durée limitée; mais aucune n'atteindra jamais à la valeur d'un bon compost ou d'un fumier bien préparé, dont on aura complété la composition normale par l'introduction de ceux des éléments minéraux qui peuvent être utiles à la plante qu'on a dessein de cultiver.

On a beau me donner trop d'azote, ou trop de potasse, ou trop de phosphore, si l'on ne me donne pas d'humus, si je ne puis m'en procurer ou en créer, on n'a rien fait, en réalité, que de me fournir le moyen coûteux de commettre des erreurs et de m'exposer à des pertes. Je comprends donc un fabricant, ou un commerçant qui vient me dire : « Vous cultivez telle plante, dont la récolte moyenne est de tant à l'hectare. Cette récolte enlève tels éléments à votre sol, dans telles proportions relatives... Voici une composition qui renferme précisément ces éléments dans les mêmes relations, et il vous en faut tant par hectare, *indépendamment de l'humus et des matières organiques végétales*, pour opérer la restitution de ce que votre terre aura perdu. » Ce langage me frappe, parce qu'il est franc et net, et je sais ce que j'ai à faire.

Si donc on veut faire bon emploi du noir, des sels ammonia-

caux, des sels de potasse, des nitrates et de cent autres choses qui sont bonnes lorsqu'elles sont à leur place, en juste mesure, suivant la nature du sol et celle de la plante, il faut d'abord tenir compte de la composition du terrain, puis de celle de la récolte, savoir exactement ce que le végétal a enlevé à la terre. Cette première partie de la tâche est peut-être la plus facile, car c'est dans ce qui reste à faire qu'on court le plus de risque de se tromper, ou d'être trompé.

On doit faire un mélange des principes minéraux, des substances azotées et autres qu'il convient de restituer, dans des conditions telles que les décompositions qui doivent intervenir soient prévues, qu'elles ne se fassent qu'au moment où la vie végétale pourra en profiter, sans quoi, on serait exposé à avoir fait une dépense illusoire.

Un exemple fera saisir ce que je désire faire comprendre aux praticiens. On a besoin, je suppose, de potasse, d'acide phosphorique, et d'azote sous les trois formes, nitrique, ammoniacale, organique. Si l'on emploie la chaux pour compléter le mélange, parce qu'il est indiqué par la nature du sol et par celles des cendres de la récolte d'introduire une certaine proportion de cette base, on ne pourra pas l'ajouter à la composition à l'état caustique, ni même sous la forme de chaux éteinte à l'air, bien que celle-ci se soit carbonatée pour les deux cinquièmes environ. En présence de l'humidité de l'air, les substances azotées organiques laisseraient échapper leur azote sous la forme d'ammoniaque. Les sels ammoniacaux en feraient autant, même dans une atmosphère relativement sèche; la masse s'échaufferait et il se dégagerait un mélange d'ammoniaque et de carbonate d'ammoniaque. La même raison ne permet pas d'employer la potasse à l'état de carbonate. Il y a des cultures pour lesquelles il est profitable de fournir cette base sous la forme de nitrate; d'autres, comme les végétaux saccharifères, n'admettent cette combinaison que si l'on a pour but la distillation.

Les chlorures alcalins ne doivent être employés qu'avec la plus grande prudence. On ne peut donc procéder à la légère dans la préparation du mélange en vue.

La question de l'azote est encore pleine de difficultés. L'azote

nitrique, représenté par les azotates, peut ne pas convenir à la culture ni au but industriel; les sels ammoniacaux peuvent être décomposables; l'azote organique même, à côté de nombreux avantages culturaux, présente des inconvénients et, parmi les substances qui le contiennent à un prix abordable, il en est qui se décomposent trop rapidement et ne produisent qu'un *coup de feu*, sans offrir de durée dans l'action. D'autres agissent trop lentement et ne fournissent pas d'effet sensible sur la récolte à laquelle on les applique.

L'apport de l'acide phosphorique n'est pas moins digne de toute l'attention du propriétaire et de ses collaborateurs. On a le choix entre les phosphates solubles et les insolubles. Parmi les premiers, le phosphate de potasse est trop cher, celui d'ammoniaque est dans la même condition, au moins n'est-il pas accessible dans les circonstances courantes. On est forcé de se rejeter sur les combinaisons insolubles. Le charbon d'os, les os pulvérisés, les coprolithes et les autres phosphates fossiles, réduits en poudre très ténue, satisfont grandement aux exigences, en raison de leur solubilité *à tous* dans l'acide carbonique du sol; mais il convient de *n'acheter* ou de n'employer ces matières que sur analyse et sur la connaissance de leur teneur. Je reviendrai dans un instant sur ce sujet.

La moitié du temps, malgré toute la réflexion et tout le bon sens dont on puisse faire usage, on est un peu influencé par le prospectus. Or, nous avons eu tant de réclames relatives au superphosphate, tant de *savants agronomes* de cabinet, tant de journalistes spéciaux ont vanté ce produit, que, involontairement même et par désir naturel d'être dans le vrai, on se demande si ces gens-là n'ont pas raison. On serait tout prêt à se donner tort à soi-même.

Ils nous disent en effet, avec un ensemble étonnant, que le phosphate de chaux est devenu *assimilable* par sa transformation en superphosphate et que l'on a tout intérêt à l'employer sous cette forme... Et tout en se méfiant le plus possible des homélies de ces panégyristes, dont pas un, peut-être, n'a jamais su faire pousser un chou, on les voit tellement nombreux, tellement affirmatifs, que l'on se prend à hésiter. Eh bien, non; il n'y a

pas de raison pour faire le jeu de ceux qui fabriquent cette chose nuisible, ni pour suivre à la remorque ceux qui veulent s'en faire les vulgarisateurs. Il y a là-dessous trop de zèle...

Un peu de chimie agricole, si peu que ce soit, suffit à faire lire entre les lignes.

Voilà cent kilogrammes de phosphate de chaux fossile, du meilleur possible, le plus riche en phosphate réel, celui du calcaire grossier d'Auteuil, par exemple, qui contient :

Phosphate de chaux	62.25	100.00
Carbonate	12.50	
Silice	0.25	
Matière animale	25.	

Pour transformer cette matière en superphosphate il faut 51 k. 35 d'acide sulfurique à 66°. Cette quantité représente 71 k. 26 de plâtre supposé anhydre, en sorte que les 100 k. de matière première sont maintenant devenus :

Phosphate acide de chaux	39.85	162.39
Plâtre	71.26	
Silice	0.25	
Matière animale	25.	
Eau de combinaison	26.03	

Ces 162 k. 39 ne contiennent que 28 k. 69 d'acide phosphorique, juste ce qu'il y avait dans les 100 k. de poudre de coprolithe, mais cette poudre ne faisait pas *placer* 51 k. 35 d'acide sulfurique et 26 k. d'eau, et la brebis agricole n'était pas assez tondue.

Pris, les mains encore pleines de leur méfait, ces messieurs ne s'avouent pas battus. Le superphosphate tient le phosphate dans un état spécial et, en repassant dans le sol à l'état insoluble de phosphate tribasique, le produit sera dans une ténuité chimique telle qu'il sera beaucoup plus soluble dans l'acide carbonique que ne peut l'être la poudre obtenue mécaniquement. Voilà la transformation de la thèse. Malheureusement encore, il y a ici erreur, ou... mensonge. La poudre de phosphate insoluble, *même grossière*, se dissout dans l'acide carbonique en proportion beaucoup plus grande qu'il n'est nécessaire pour fournir au sol plus d'acide phosphorique qu'il ne lui en faut. La réalité de cette so-

lubilité est facile à constater avec un peu de poudre de phosphate, noir d'os, poudre d'os, coprolithe, qu'on met dans un flacon avec de l'eau de seltz, si l'on n'a pas autre chose sous la main. On agite un peu et, dix minutes après, on jette sur un filtre. L'ammoniaque ajoutée au liquide en précipite du phosphate de chaux.

La conclusion à tirer de cela au nom du bon sens est qu'il faut laisser le superphosphate de chaux à ses vendeurs et à ses fabricants. Les phosphates de chaux de toute sorte, pulvérisés, procurent les mêmes résultats dans le terrain, et ne font pas faire une dépense, inutile au profit des spéculateurs, qui se moquent ensuite de leurs victimes inconscientes.

J'ai dit que je reviendrais sur la nécessité de n'acheter que sur analyse. Ce qui vient d'être dit à propos du superphosphate fournit déjà une preuve de cette nécessité. Mais il y a plus et aussi bien. On achète à des prix excessifs du noir de raffinerie, dont la teneur est tellement variable et la falsification tellement courante que cette question a pris les proportions d'un scandale. Quant aux poudres d'os crus, elles varient énormément dans leur valeur agricole, suivant qu'elles proviennent d'os verts, de résidus de la dégélatinisation, etc.

Pour atteindre le résultat dont on a besoin, il importe donc de connaître les matières que l'on veut employer, de se bien rendre compte des réactions qui interviendront dans le mélange à opérer, de ne rien introduire de nuisible ou d'inutile dans la composition que l'on veut exécuter, de réaliser les proportions moyennes de la restitution, et de déterminer les choix à faire, suivant les conditions d'énergie, de rapidité, ou de lenteur qu'il s'agit de remplir. Voici la manière dont je crois qu'il faut résoudre le problème posé plus haut, en appliquant les données à une terre mise en bon état par les amendements, et pour une culture dont on connaît la dépense. Soit cette dépense égale à celle de la canne à sucre, par une récolte de 80.000 kil., et en supposant que toute la paille reste sur le champ producteur ou y retourne sous une forme quelconque.

La canne contient, en moyenne, 1,7 de sels minéraux sur 100 parties pondérales, d'après les analyses de M. Péligot (?).

Suivant M. A. Payen, la canne développée tient 0,35 de matières azotées, soit 0,0846 d'azote, 18 de sucre et 0,37 de matières grasses. On peut négliger cette dernière appréciation, qui ne présente aucun intérêt pour la restitution; mais il faut compter avec la cellulose, 9,56 %, et le sucre, avec la cellulose, représente, 11,8269 de carbone, c'est-à-dire 43,365 d'acide carbonique.

Quant aux matières minérales, la moyenne des analyses donne, pour cent parties de canne :

Acide silicique	0.221904
— phosphorique	0.0324576
— sulfurique	0.0312288
Chlore	0.0347376
Chaux	0.0338016
Magnésie	0.032856
Potasse	0.1179888
Soude	0.0195888

En faisant le groupement de ces éléments et multipliant ces données par $\frac{80000}{100} = 800$, on a la dépense supportée par le champ producteur, qui est de :

Azote	67.68
Carbone	9461.52
Acide silicique	1775.23
— phosphorique	25.97
— sulfurique	24.98
Chlore	27.79
Chaux	27.04
Magnésie	26.28
Potasse	94.33
Soude	15.67

Voilà ce qu'il faut restituer à la terre qui a porté 80.000 kil. de cannes, si l'on veut faire de la restitution réelle. Or, en admettant que l'on compte sur la composition du sol pour l'acide silicique, j'entends un sol amendé et dans les conditions normales, en rejetant le chlore qui peut être nuisible à l'industrie sucrière, et en supprimant la soude pour la même raison, bien qu'il faille compléter le chiffre des alcalis, on doit rapporter tout le reste, plutôt avec un petit excès qu'avec une diminution. Je veux

bien reconnaître que les nitrates peuvent fournir trop d'azote et trop de bases; mais je demande où se trouvent les autres éléments de la restitution, quand on emploie exclusivement ces agents. De même, les amateurs de superphosphate donnent trop d'acide sulfurique, trop d'acide phosphorique, trop de chaux; mais où est le reste? Et quand même on ferait un composé renfermant toutes les matières minérales utiles, sous la forme la plus favorable à l'assimilation, quand même on y joindrait les 67 k. 68 d'azote, peut-on affirmer que l'humus n'est pas nécessaire pour restituer les 9.461 k. de carbone enlevés à la terre, et doit-on compter sur l'atmosphère pour l'apport de cette matière indispensable?

Supposons encore que cela soit une réalité, ce qui est contraire aux faits. Ne savons-nous pas que la terre appauvrie en humus se stérilise et devient infertile?

Où donc les négociants en engrais chimiques les plus consciencieux prendront-ils ce carbone? Comment me rendront-ils l'humus qui a disparu? Ils peuvent faire entrer dans leurs compositions, dans leurs formules, l'azote et les matières minérales de restitution, mais s'ils n'y joignent pas l'humus, leurs mélanges ne sont pas et ne peuvent pas être des engrais complets. Il restera toujours pour l'agriculteur la nécessité de pourvoir à la restitution de la matière végétale décomposable et assimilable, et il lui faudra toujours créer du terreau et faire des fumiers ou des composts.

Ce sera bien pire encore s'il a le malheur d'avoir affaire aux spécialistes, à ceux qui lui offrent, ou du superphosphate, ou de l'azote, etc.; car, alors, il devra suppléer à tous les autres besoins. Dans ce cas, il n'a qu'une chose à faire, c'est de constituer par lui-même des engrais véritables, qui contiennent, en due proportion, tout ce que la récolte a enlevé au sol et qui compensent largement la dépense de la terre.

En matière d'engrais de restitution, il ne faut pas admettre de compromis. Telle récolte enlève au sol *tant* de tels ou tels principes, il est indispensable de lui rendre *tout* ce qu'il a perdu, parmi les substances utiles que les forces productrices naturelles ne peuvent fournir à nouveau en temps convenable.

Dans le cours d'une carrière déjà longue, j'ai vu sur ce sujet les plus singulières anomalies, les plus prodigieuses aberrations. Aucune sottise constatée ne me paraît cependant à la hauteur de celle que je vais résumer. Il s'agit de la canne, et cela seul suffit pour appeler sur le fait un intérêt de spécialité.

Un personnage que je ne nommerai point, ignorant des choses de culture et vaniteux au delà du rêve, après avoir gaspillé la plus grande partie d'une fortune considérable, se résolut un beau jour à opérer par *lui-même* la reconstitution de ses plantations. C'était bien le pire contre-maître qu'il pût choisir. L'homme dépensait bon an mal an près de trois cent mille francs d'*engrais chimiques*. Une étude sérieuse fait voir qu'une véritable *composition de restitution* pourrait être obtenue pour le tiers environ de cette somme, indépendamment, bien entendu, de la matière végétale. On comprend l'enthousiasme et l'ardeur du début. Sans argent, ou, tout au moins, dans une situation précaire et obérée, le propriétaire trouve le moyen de payer la première fourniture. Les appareils de mélange sont établis sur place. Les calculs les plus minutieux établissent qu'il faut cinq cents kilogrammes par hectare, pour une récolte moyenne de 80,000 kilogrammes.

On arrive à fournir les engrais aux chefs des plantations vers le mois de mai, un peu tard, peut-être; mais, enfin, on constate en peu de jours que les plantes ont pris une vigueur considérable, qu'elles sont devenues d'un vert intense et que la végétation est en progrès notable.

A la distance moyenne des touffes, il fallait compter 130 à 140 grammes par touffe. La chose était bien claire et il n'y avait qu'à appliquer la dose.

Le dernier des métayers aurait compris. *Il faut ce qu'il faut*, et la terre, surtout, n'admet pas les lésineries. L'homme en décida autrement. De concert avec un employé, agriculteur de fantaisie, il réduisit le dosage à 90 grammes, c'est-à-dire à 333 kilogrammes par hectare, lorsque le chiffre de restitution était 500 kilogrammes.

Y avait-il une raison à cela? Suppléait-on à ces 167 kilogrammes manquants par du fumier ordinaire, de *bonne qualité*,

par des *composts* soigneusement faits? Non pas! Il y avait tout au plus un mauvais prétexte. En *économisant* sur la terre 25 °/₀ de la masse de restitution minérale, on avait pensé que l'on vendrait aux producteurs voisins ce petit écart et, comme le besoin d'argent courant était chose chronique, on trouverait là une ressource...

Sur un engrais tardif, aux trois quarts seulement de la quantité indispensable, il survint une inondation, qui entraîna dans la canalisation et à la mer la plus grande partie de ce qui avait été employé, et la récolte fut médiocre. Il aurait fallu s'y attendre; mais on ne fut pas embarrassé pour accuser tout le monde. Le vrai coupable s'en prit à ses employés, à l'engrais même, et il déclara haut et net qu'on l'avait trompé. C'est toujours ainsi que cela se passe avec les gens qui tranchent sur ce qu'ils ne savent pas. Tout agriculteur doit savoir.

J'ajouterai, en passant, pour l'édification du lecteur, que, dans les assemblées, les réunions et les conciliabules, on voit des gens de cette force et de cette capacité, qui prétendent diriger et régler les plus hauts intérêts publics, et on leur entend dicter, avec une grotesque assurance, des opinions autoritaires sur l'art des champs, auquel ils s'entendent moins que le dernier des coolies.

Faire des fumiers et des composts, les compléter par les additions de matières azotées, de substances minérales réclamées par les végétaux à cultiver, au moins dans les conditions d'une sage moyenne, telle est la règle fondamentale à laquelle on ne peut se soustraire sans dommage.

CHAPITRE IX.

GÉNÉRALITÉS SUR LA NATURE ET LES BESOINS DES PLANTES A SUCRE.

Après ce qui a été exposé relativement à la nutrition des végétaux, il devient facile d'établir les considérations qui doivent servir de guide aux praticiens dans la culture des plantes sucrières en général et, en particulier, dans celle de la canne, qui est le principal objet de cet ouvrage.

Avant de se livrer à la culture d'une plante, il importe d'en examiner la nature et les besoins, de les comparer aux ressources alimentaires fournies par l'atmosphère et le sol, de se rendre compte de la nécessité de tels ou tels agents, de la valeur de telles ou telles influences, sous peine de se lancer inconsidérément dans des alea et des aventures.

Or, les plantes sucrières sont composées, comme tous les végétaux, de ligneux, ou, tout au moins, de tissu cellulaire et de tissu vasculaire. Ces tissus ont la composition moyenne de la *cellulose* et tiennent : carbone, 44,44; hydrogène 5,17 et oxygène 49,38 pour cent parties de matière sèche.

La gomme, le glucose, le sucre, les pectoses ont une composition très rapprochée, qui ne diffère guère que par l'hydratation ou la proportion d'eau. Qu'on admette, si l'on veut, de 60 à 80 d'eau dans les plantes sucrières, qu'on établisse un chiffre expérimental pour les matières minérales, que l'on procède comme on voudra, on sera toujours amené à conclure nettement que, l'eau mise à part avec les substances minérales, la plante sucrière est formée surtout de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.

Cette première considération démontre, pour ces plantes, l'absolue nécessité d'une lumière solaire très franche, d'une durée proportionnelle aux effets à obtenir, celle d'une chaleur au minimum, établie par l'observation, celle de l'absorption d'une quantité considérable d'acide carbonique, source première de l'énorme proportion de carbone qu'elles doivent fixer.

Il est non moins démontré, par la composition des plantes saccharifères, qu'elles exigent beaucoup d'eau, ou, pour être plus exact, une source notable d'hydrogène et d'oxygène.

Il est à observer que le ligneux, les gommes, les sucres, etc., sont des ***hydrates de carbone***, du carbone combiné à de l'eau, suivant la formule moyenne $C^{12} + 9\,HO + HO$. Ce n'est donc pas à l'acide carbonique (CO^2) que ces végétaux emprunteront l'*eau*, puisque la décomposition de cet acide ne peut leur fournir que du carbone et de l'oxygène, que l'hydrogène leur ferait défaut dans cette hypothèse et que l'eau seule peut intervenir utilement dans les nouvelles combinaisons, après la fixation du carbone, sous la forme (CHO) de glucose.

Plus une plante *fabrique* de ces hydrates de carbone, plus il lui faut de *fraîcheur*, d'*humidité*, d'une façon aussi régulière que possible, sans excès nuisible. Il est clair que l'assainissement du sol doit être aussi complet qu'il se pourra et que la nécessité de l'eau et de l'humidité ne doit pas être confondue avec la stagnation aqueuse des sols imperméables.

La lumière intense, une chaleur suffisante, beaucoup d'acide carbonique, de l'humidité, tels sont les premiers besoins des plantes sucrières. Est-ce à dire cependant que l'azote ne leur soit pas indispensable et qu'elles puissent se passer des principes minéraux ou n'en exiger qu'un minimum? Cette question importante peut recevoir une solution rationnelle et pratique, pourvu que l'on abandonne les systèmes pour se borner à l'examen des faits.

En ce qui concerne l'*azote*, si l'on se maintient dans les limites de l'observation, on trouve, d'une part, que les combinaisons azotées favorisent puissamment la végétation des plantes à sucre, mais que, d'un autre côté, la formation de produits immédiats azotés trop abondants est désavantageuse, sous plusieurs rapports.

On sait que les combinaisons ammoniacales, dont l'acide carbonique fait partie intégrante, sont des agents d'une haute utilité pour l'introduction de l'acide carbonique dans les tissus végétaux. La solubilité de ces combinaisons, la facilité avec laquelle elles se dédoublent dans l'organisme, en font des agents de premier ordre, qui vont droit au but, et répondent aux besoins essentiels des plantes saccharifères. En effet, si l'on prend pour type le sesqui-carbonate d'ammoniaque $2AzH^3, 2HO, 3CO^2$, on voit que ce composé peut fournir à la plante 2 proportions d'azote (= 350), 6 d'hydrogène (= 75), 2 d'eau (= 225) et 3 d'acide carbonique (= 825) contenant 225 de carbone et 600 d'oxygène. A la rigueur, on peut dire que la totalité de ce sel est ***utilisable*** par l'organisme et il peut lui procurer du carbone qui sera fixé, de l'eau qui peut être fixée directement, en outre de celle qui peut résulter de la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène. Il est vrai d'ajouter que la décomposition de l'acide carbonique, opérée dans les feuilles, libère la presque totalité de l'oxygène de cet acide pendant le jour, mais il convient de tenir compte de la réaction inverse qui a lieu pendant la nuit.

Or, il n'est pas possible d'admettre que la totalité de l'azote apporté par le sel ammoniacal se fixe dans les tissus, car alors les plantes présenteraient une teneur en matières albuminoïdes et en autres composés azotés absolument en désaccord avec l'analyse. Dans l'état normal, les plantes à sucre ne contiennent qu'une quantité très faible de matières azotées ; on n'y constate jamais la présence de combinaisons ammoniacales et il en résulte que la presque totalité de l'azote se trouve expulsée.

Dans cette condition, l'agriculteur ne peut guère considérer l'azote ammoniacal que comme le véhicule du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, tant est faible la proportion d'azote qui se fixe dans les tissus sous une forme quelconque.

Si l'on examine la question relativement à la forme azotique, on arrive à une conclusion analogue, puisque la proportion d'azote fixé reste toujours peu considérable. Le nitrate de potasse apporte surtout l'alcali et l'oxygène, puisque l'azote est excrété, et l'apport de la potasse sera étudié tout à l'heure.

Quand on présente l'azote à la plante sous la forme nitrique

comme dans le salpêtre KO. AzO^5, on lui fournit 588,93 d'alcali, 175 d'azote et 500 d'oxygène. Or, l'azote est expulsé pour la presque totalité, la potasse reste dans l'organisme et l'oxygène entre dans les réactions végétales. Peut-on accorder un rôle utile et favorable à cet agent de combustion et d'oxydation, dans des végétaux qui en trouvent déjà une proportion très considérable dans l'air, dans l'acide carbonique et même dans l'eau? Ce point mérite d'être éclairci.

Il n'y a pas un chimiste agricole qui ne sache que les sucres sont des *réducteurs* de haute puissance. En traduisant cette phrase, et la ramenant au langage pratique, on trouve dans sa signification réelle l'explication des erreurs, volontaires ou non, commises par beaucoup de gens étrangers à ces questions. Cela veut dire que *le sucre est un combustible*, très avide d'oxygène, brûlant son carbone avec une rare facilité au contact de ce corps. C'est aux dépens du sucre et par suite de l'action exercée par l'oxygène que se forment les divers acides oxygénés qu'on rencontre dans les végétaux. Ainsi les acides malique, tartrique, citrique, pectique, etc., n'ont pas d'autre origine que l'oxydation des hydrates de carbone par l'oxygène naissant dans les tissus. On sent, par ce seul fait, que le producteur de plantes à sucre n'a aucun intérêt à fournir à ces végétaux un excès d'oxygène, surtout quand il se trouve engagé dans des combinaisons peu stables.

Ce qui vient d'être exposé rapidement suffit à faire voir que si l'azote est d'une utilité incontestable en tant que véhicule du carbone et de l'hydrogène, il doit être rejeté dans toutes les formes où il introduirait dans la plante l'agent par excellence de la combustion. Je ne puis trop le répéter : les plantes saccharines sont destinées à fabriquer des hydrates de carbone, et c'est aller contre leur nature et leurs besoins les mieux constatés que de leur donner un excès d'oxygène par l'intermédiaire des composés suroxydés de l'azote.

Si l'on ajoute à cela, et pour la satisfaction platonique des adeptes de la doctrine, que les masses atmosphériques sont un réservoir inépuisable d'azote, que l'eau en dissout une proportion plus considérable qu'il ne faut aux plantes saccharines pour

les nécessités d'une fixation presque infinitésimale, on comprendra que les végétaux de ce groupe n'ont de l'azote qu'un besoin très relatif, sinon à titre de véhicule, de menstrue, pour l'introduction de principes plus essentiels.

Ainsi donc, pour les plantes à sucre, le carbone en abondance, par toutes les sources possibles; l'hydrogène et l'oxygène, dans les proportions de l'eau; *très peu* d'azote, tels sont les principes qui se combinent et se fixent, et il convient d'éviter la présence de tous les composés accidentels qui concourraient à la combustion, à l'oxydation du produit spécial.

Les plantes sucrières ont encore besoin de matières minérales et il convient d'établir ici une distinction capitale.

On a fait voir, par des expériences nombreuses, poursuivies avec persévérance, que les végétaux ne vivent que d'une façon chétive et misérable s'ils sont privés de certaines substances inorganiques, dont les plus indispensables sont les alcalis, la chaux, la magnésie et le phosphore. Mais les végétaux, absorbant l'eau du sol, les substances dissoutes dans ce liquide pénètrent dans l'économie, y sont élaborées, transformées et changées en produits de nouvelle formation, après élimination des *excès* vaporisables ou gazeux. Nombre de sels métalliques échappent à la décomposition, et l'élément qui joue le rôle d'acide peut n'être pas séparé ou expulsé par l'action biologique, même quand il est gazeux. La potasse ne perd pas son oxygène et elle reste dans l'économie végétale, unie à des acides organiques ou inorganiques. Il en sera de même de la soude, de la chaux, de la magnésie, dans la plupart des circonstances, et la fixité de ces bases les force à demeurer dans la plante sous leur condition d'oxydes combinés, quoique l'acide avec lequel elles étaient unies ait pu souvent être libéré. Ainsi, l'acide carbonique se dégage de ces bases qui se fixent, et va se décomposer en carbone et oxygène dans la substance verte des feuilles. Mais il n'en est pas de même d'autres combinaisons différentes des oxydes, lesquelles restent dans les plantes sous la forme qu'elles avaient en y pénétrant. Les chlorures demeurent à l'état de chlorures et, sauf des exceptions, fort rares probablement, ne se transforment même pas par double décomposition. On pour-

rait multiplier ces exemples, sans autre résultat que de prolonger inutilement la discussion.

Il est bien entendu que tous les corps solubles minéraux peuvent pénétrer dans le tissu végétal sous la forme de solution. Mais parmi ces corps, il en est qui peuvent augmenter ou ralentir le mouvement de la nutrition végétale; d'autres peuvent être spécialement favorables ou nuisibles à la production principale de la plante, au sucre, dans le cas de la présente étude; à la fécule, etc., dans d'autres circonstances. C'est précisément à ces distinctions qu'il convient d'apporter une extrême attention, lorsqu'on veut s'adonner à la culture d'un végétal auquel on demande un produit particulier, doué de telles ou telles qualités.

J'ai dit plus haut ce que je pense de l'excès d'oxygène ou de comburant apporté par l'élément nitrique. Pour moi, et sans qu'il me reste dans l'esprit la moindre hésitation, je ne comprends pas l'emploi des agents nitrifiés dans la culture des plantes saccharifères, parce que lorsque je cherche à faire du sucre, un sucre, je ne dois pas, par un travail de Pénélope, en transformer une partie, par oxydation, en acides organiques inutilisables.

On peut raisonner de même à propos des substances minérables proprement dites.

La plante saccharine veut de la potasse, de la chaux, de la magnésie, du phosphore, ce qui ressort de toutes les observations analytiques. En dehors des formes qu'elle rencontrera dans le sol, formes solubles, qui seront entraînées avec l'eau de dissolution par la sève ascendante, et qui pourront être favorables ou désavantageuses, il est indiqué formellement de ne jamais présenter aux racines des formes incompatibles avec le but naturel du végétal, avec la production et l'accumulation du sucre. Si l'oxygène engendre les acides par combustion du carbone hydraté, un excès de composé potassique hâtera ce résultat fâcheux. Ceci s'applique aux nitrates de soude, de chaux et de magnésie, comme à celui de potasse. Les chlorures de ces bases doivent être évités soigneusement, si l'on vise à la production du sucre cristallisable, puisque le chlore, libre ou com-

biné, est un des agents les plus actifs parmi ceux qui peuvent augmenter l'incristallisable à la fabrication.

Les bases minérales doivent donc être présentées aux végétaux saccharifères dans un état de combinaison qui augmente la proportion du carbone et en facilite la fixation, sans qu'on ait à craindre l'oxydation d'une partie de ce principe. Que l'on donne du salpêtre à la vigne, productrice de glucose et d'acide tartrique sous forme de bitartrate alcalin, rien ne s'y oppose, et cet agent favorise la fabrication naturelle du sucre incristallisable et de la crème de tartre. Mais, de là à employer ce même sel pour la canne et la betterave, il y a une distance qu'on ne doit jamais franchir. Il se trouvera dans le sol trop de nitrates et de chlorures sans qu'on ait la malencontreuse idée d'en ajouter encore un excès plus grand.

La potasse nécessaire, indiquée par les chiffres de restitution, doit être offerte sous la forme de sulfate ou de phosphate; la chaux et la magnésie, à l'état de carbonate et de phosphate. L'azote additionnel, sous la forme ammoniacale, sera introduit à l'état de sulfate ou, mieux, de phosphate, et ces divers agents devront être proportionnés aux lois de l'équivalence, dans le but de rendre au sol ce qui a pu lui être enlevé par la récolte précédente, afin de le maintenir dans son état normal de fertilité. Le seul agent dont on puisse, sans inconvénient, faire l'emploi le plus large, est l'acide carbonique, la source de production du carbone, qui est l'aliment indispensable de la plante sucrière.

Or, indépendamment de l'acide carbonique de l'atmosphère, de celui qui est dissous dans l'eau des pluies et l'humidité du sol, de celui qui résulte de la décomposition des carbonates minéraux, on conçoit que la source la plus avantageuse pour les plantes à sucre se trouve dans la fermentation des débris organiques d'origine vivante, animale ou végétale. La fermentation produit de l'acide carbonique aux dépens de tous les éléments carbonés qui proviennent des tissus organiques; la matière albuminoïde et les composés azotés produisent, par fermentation, de l'ammoniaque qui se carbonate, en sorte que les fumiers, les terreaux, les détritus végétaux, les déchets animaux, par

leur décomposition, présentent aux végétaux saccharins le plus grand excès d'acide carbonique que l'on puisse obtenir pratiquement, sous la forme de gaz libre dissous ou de combinaison ammoniacale carbonatée, dont les avantages ont été indiqués sommairement.

Si l'on agit conformément à ces principes pour satisfaire aux besoins des plantes à sucre, relativement au carbone, on atteint encore un autre résultat, qui est de dissoudre les phosphates dont ces plantes ne peuvent se passer, de rendre solubles les carbonates de chaux et de magnésie, tous ces corps se dissolvant aisément à froid dans un excès d'acide carbonique.

Cet aperçu général sur les besoins physiologiques et chimiques des plantes sucrières me paraît devoir suffire pour résumer les données les plus essentielles à l'aide desquelles il deviendra facile d'étudier pratiquement et rationnellement la culture de la canne à sucre, et de diriger les opérations vers le maximum des résultats que puisse donner le travail agricole appliqué à cette précieuse graminée.

LIVRE II.

DE LA CANNE A SUCRE.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTUDE BOTANIQUE DE LA CANNE A SUCRE.

La *canne* à sucre appartient à la famille des *graminées* et à la tribu des *andropogonées*, qui renferme quatre genres : 1° *Saccharum* L.; 2° *Erianthus* Rich.; 3° *Andropogon* L.; 4° *Ischæmum* L.

Cette tribu est la treizième de la famille. Malgré des rapprochements généraux, il me semble que c'est à tort que divers observateurs ont voulu faire de la canne un *holcus* ou *sorgho*, tout en la plaçant dans les andropogonées. Les holcus sont des *phalaridées*. Au surplus, voici la division créée par le botaniste Kunth, que l'on préfère généralement aujourd'hui, et qui montre, par une simple nomenclature, l'immense importance des graminées, qui fournissent à l'homme une partie considérable de ses aliments.

PLANTES PHANÉROGAMES MONOCOTYLÉDONES.

Classe des *glumacées*, comprenant deux familles : celle des *graminées* et celle des *cypéracées*.

Famille des graminées.

TRIBUS.	PRINCIPAUX GENRES.
1° Oryzées.	(*Leersia; Oryza; Zizania.*)
2° Phalaridées.	(*Lygæum; Zea; Coix; Alopecurus; Phleum; Phalaris; Holcus; Antoxanthum.*)
3° Panicées.	(*Milium; Panicum; Setaria; Pennisetum; Penicillaria.*)
4° Stipacées.	(*Stipa; Macrochloa; Aristida.*)
5° Agrostidées.	(*Agrostis; Gastridium; Polypogon.*)
6° Arundinacées.	(*Calamagrostis; Arundo; Phragmites; Gynerium.*)
7° Pappophorées.	(*Pappophorum; Echinaria.*)
8° Chloridées.	(*Cynodon; Chloris; Eleusine.*)
9° Avénacées.	(*Aira; Avena; Arrhenaterum.*)
10° Festucacées.	(*Poa; Glyceria; Briza; Melica; Festuca; Bromus.*)
11° Hordéacées.	(*Lolium; Triticum; Secale; Elymus; Hordeum; Ægilops.*)
12° Rottbœlliacées.	(*Nardus; Lepturus; Rottbœllia; Tripsacum.*)
13° Andropogonées.	(*Saccharum; Erianthus; Andropogon; Ischæmum.*)

Le ***riz***, le ***maïs***, les ***sorghos***, les ***millets*** et les ***panis***, le ***bambou***, l'***avoine***, le ***froment***, le ***seigle***, l'***orge***, la ***canne à sucre***, nombre de plantes d'ornement (comme les ***gynérium***), les principales plantes fourragères font partie de cette famille végétale, que son utilité doit faire placer au premier rang dans l'ordre économique.

Caractères botaniques des graminées. — La famille des graminées appartient à la classe des ***glumacées***, caractérisée par l'absence de périanthe, ou d'enveloppes florales (***calice***, ***corolle***) qui recouvrent ordinairement les organes reproducteurs dans les végétaux phanérogames. Dans cette classe, ces organes sont protégés par des ***glumes*** et des ***glumelles***, c'est-à dire par des ***paillettes***, ou folioles inégales, dont la ***balle*** d'avoine, les enveloppes du grain de blé, etc., peuvent fournir l'idée exacte.

Les graminées présentent une tige arrondie, à nœuds plus ou moins nombreux et arrondis. Les feuilles composent une gaine ouverte et sont ***distiques***. Cette expression indique l'ordre de succession des feuilles sur les tiges. Elle signifie que si l'on fait passer un fil en spirale par le point d'émergence de plusieurs feuilles consécutives, on constatera que la première et la troisième sont dans le même plan vertical, comme la seconde et la

quatrième, etc. Il en résulte que *deux* feuilles consécutives prennent naissance en des ***points opposés*** sur le même plan vertical, mais à un écartement variable par rapport aux plans horizontaux de l'émergence. En langage cultural et vulgaire, on pourrait dire que chaque feuille ***sort*** justement de l'***autre côté*** de la précédente, mais à la distance qui répondra à l'espace d'entre-nœuds à mesure de l'accroissement. L'embryon, ou le germe des graminées, se trouve appliqué contre l'***albumen*** (1), par une expansion assez étendue.

J'emprunte presque textuellement les détails suivants à l'excellent ouvrage de M. P. Duchartre.

« La famille des graminées renferme des plantes annuelles ou plus ordinairement vivaces de tailles très diverses, depuis cinq ou six centimètres jusqu'à trente mètres. La tige est généralement herbacée, mais elle devient souvent dure et plus ou moins ligneuse, comme dans le roseau et les bambous, et constitue un ***chaume***, dont les caractères sont assez nets et tranchés pour qu'il n'y ait pas de confusion possible.

« Le chaume présente des faisceaux fibro-vasculaires épars, qui se montrent de plus en plus gros de la périphérie vers le centre. Cette circonstance rattache son organisation à celle des autres monocotylédones. Cependant deux particularités importantes distinguent le chaume : 1° Dans toutes les graminées, ***à l'exception de la canne à sucre***, du maïs et de quelques autres, le parenchyme, vraiment médullaire, qui forme d'abord la portion centrale de la tige, ne tarde pas à se rompre, parce qu'il ne suit pas l'amplification de la partie externe; il disparait dès lors et laisse à sa place une grande cavité tubuleuse qui rend ces tiges ***creuses*** ou ***fistuleuses;*** 2° à chaque niveau où naît une feuille, il existe une cloison transversale ferme, un véritable plancher de consolidation, ***qui a pour base un lacis de ramifications émises latéralement par les faisceaux fibro-vasculaires longitudinaux;*** après avoir fourni ainsi à la formation de ce plancher, ces der-

(1) L'albumen n'est autre chose que la matière féculente, grasse ou albuminoïde qui constitue l'*amande*, la partie de la graine qui est sous l'enveloppe. A la germination, l'albumen subit de notables transformations, qui en font le nutriment primitif de la jeune plantule.

niers n'en continuent pas moins leur route vers l'entre-nœud supérieur, sans passer d'un côté à l'autre de la tige, comme on l'a souvent dit par erreur (1). »

Ainsi, par exception à ce qu'on observe dans la plupart des plantes de la famille des graminées, la canne à sucre, le maïs, certains sorghos, etc., présentent un *chaume plein*, dans lequel il ne se forme pas la canalisation fistuleuse présentée par les autres végétaux du groupe. D'un autre côté, l'origine et la formation du lacis des nœuds se trouvent clairement précisées, et l'on peut se rendre compte de la manière dont ces *planchers* de division se sont organisés.

« La tige des graminées est presque toujours fistuleuse; ordinairement simple, parfois ramifiée, *soit uniquement à sa base*, de sorte que la plante semble avoir plusieurs tiges (ce qui constitue pour les agriculteurs le *tallement*, les plantes qui tallent), soit à la manière ordinaire et par des branches qui, dans les bambous, naissent après la première année, après la chute des gaines. »

La canne à sucre appartient à ce type des graminées qui se ramifient à la base, qui *tallent;* et l'on trouve, dans cette ramification, l'explication la plus parfaite et la plus concluante de la multiplication des tiges qui se produisent à la suite du développement d'un bourgeon.

« Les feuilles des graminées sont distiques; elles *naissent* de toute la circonférence des nœuds, en une longue gaine qui s'enroule autour de la tige sans souder ses deux bords, et qui est surmontée d'un *limbe à nervures parallèles,* presque toujours linéaire, mais devenant, en général, plus large, dans les espèces des pays chauds... » Fleurs disposées en *épillets,* qui se groupent à leur tour en *épi* composé, ou, plus souvent, en grappe composée ou panicule, le plus souvent hermaphrodites, quelquefois unisexuées et alors en général monoïques, parfois polygames. Épillets uniflores ou pluriflores, parfois réunissant des fleurs normales et des fleurs imparfaites qui se trouvent tantôt au bas, tantôt au haut, deux dispositions constantes au point de pouvoir

(1) Malgré de légères modifications du texte, les passages du livre de M. Duchartre sont guillemetés, afin de leur conserver leur originalité.



servir à la distinction de deux grands types dans la famille. Glume presque toujours à deux folioles opposées, mais insérées à deux niveaux un peu différents, dont la plus basse tend à avorter et reste dès lors parfois plus petite ou même manque tout à fait; très rarement la glume entière peut manquer. Dans chaque fleur en particulier se trouve une glumelle ou balle de deux paillettes, l'externe et inférieure imparinerviée, l'interne et supérieure parinerviée. La paillette imparinerviée prolonge assez souvent sa nervure médiane, beaucoup plus rarement aussi quelques-unes des latérales, en pointes ou filets grêles, parfois très longs, qu'on nomme ***arêtes*** ou ***barbes***. On voit quelquefois aussi des glumes à folioles pourvues d'arêtes ou ***aristées***; mais presque toujours elles sont... sans arête... » L'***androcée*** des graminées (appareil sexuel mâle) comprend, dans l'immense majorité des cas, trois étamines à longs filets capillaires, à anthères biloculaires, attachées au filet assez au-dessus de leur base et qui, après leur déhiscence, écartent leurs deux loges l'une de l'autre de manière à devenir comme fourchues aux deux bouts... Quelques graminées présentent des étamines plus nombreuses...

« Le pistil des graminées est unique. Son ovaire, toujours uniloculaire, a des parois épaisses, qui même s'épaississent encore souvent dans sa partie supérieure de manière à former deux lèvres fort inégales... Il porte deux styles chargés d'un grand nombre de poils stigmatiques, ou, comme on le dit ordinairement, deux stigmates plumeux qui s'attachent en général l'un à côté de l'autre, mais qui parfois aussi sont tout à fait latéraux, et qui quelquefois aussi se soudent entre eux à leur base sur une plus ou moins grande longueur. Fort rarement il existe trois stigmates; et dans quelques genres, au contraire, on n'en trouve qu'un seul. Dans les froments, le seigle, etc., le haut de l'ovaire est chargé de poils (1). »

§ 1. — ORGANISATION DE LA CANNE A SUCRE.

La canne à sucre ne saurait être un ***holcus***. En effet, ce genre, qui appartient à la tribu des ***phalaridées***, est représenté norma-

(1) P. Duchartre, *Éléments de botanique*, passim.

lement par l'*alpiste*, qui n'a de commun avec le genre *saccharum* que les caractères généraux des graminées. Il suffit de mentionner l'*alpiste des Canaries*, le *riz bâtard* et le *chiendent panaché*, pour que la confusion ne soit plus possible. La tige frêle, les épis allongés et ovales, les feuilles minces et les fruits oblongs des alpistes ne laissent aucune place à l'erreur.

Les *andropogonées* forment une tribu très nombreuse en espèces, parmi lesquelles on range le *vétiver*, le *nard*, le *schœnanthe*, etc. Les fleurs hermaphrodites des plantes de ce groupe, leurs épillets géminés, quelquefois ternés, leurs racines fibreuses et touffues constituent des caractères distinctifs que l'on retrouve aisément dans la *cannamelle*.

Différente des graminées fistuleuses en ce que sa tige est pleine, bien que séparée en parties distinctes par les planchers ou nœuds dont il a été parlé, et quoique ces nœuds soient formés par l'expansion en lacis des fibres longitudinales, la canne à sucre se rapproche de la plupart des autres espèces par ses ramifications au collet.

Pour bien connaître cette plante précieuse, il paraît convenable d'en étudier les organes dans un certain ordre logique qui permette de voir les détails sans confusion et de se faire ainsi une idée précise de l'ensemble. La *racine*, la *tige*, la *feuille*, le *bourgeon*, la *fleur*, appellent successivement l'observation physique, que l'on doit faire accompagner ou suivre par les détails anatomiques les plus essentiels.

Nombre de questions accessoires et peu importantes ont dû être éliminées de cette étude, dont l'objet principal est de bien délimiter les caractères essentiels de la canne à sucre, à tel point que, sans l'avoir jamais vue, on puisse facilement la distinguer et la connaître.

Les anciens observateurs considéraient la canne comme un *roseau*. C'était effectivement l'idée qui devait se présenter la première à l'esprit, en face des apparences et en l'absence des méthodes de botanique qui sont les œuvres de la science moderne. La cannamelle est un roseau, en ce sens qu'elle est une graminée comme les roseaux ; mais elle diffère essentiellement de ce groupe par des caractères invariables dont on va pouvoir se rendre compte.

Il m'a toujours semblé curieux et intéressant de rapprocher des études modernes ce que les anciens naturalistes ont pu écrire sur le sujet qui m'occupe. C'est donc avec plaisir que, sans remonter plus haut, je transcris ici les *dires* de V. de Bomare sur la *canne à sucre* ou *cannamelle... caniche des Caraïbes.* « C'est une espèce de *roseau* articulé, dont la moelle succulente fournit par expression le *sucre*, ce sel essentiel, doux et agréable, dont un si grand nombre de nations font usage. Dans nos colonies, en Amérique, ce *roseau,* qui est de la famille des *graminées,* s'élève à huit ou dix pieds de haut et même davantage, sur un pouce et demi de diamètre : sa tige est pesante, cassante, d'un vert tirant sur le jaune : les nœuds, qui sont à trois doigts ou environ les uns des autres, sont saillants, en partie blanchâtres et en partie jaunâtres. De ces nœuds partent des feuilles qui tombent à mesure que la *canne* mûrit; *les nœuds contiennent donc le principe des feuilles :* on voit d'abord paraître un bouton allongé d'un brun rougeâtre, qui, peu à peu, se dilate, verdit, et devient une feuille longue de trois à quatre pieds, plane, droite, striée dans sa longueur, avec une côte blanche au milieu, alternativement posée, embrassant la tige par sa base, glabre, mais armée sur les côtés de petites dents imperceptibles. Il arrive quelquefois que les *cannes*, parvenues à onze ou douze mois de croissance, poussent à leur sommet un jet de sept à huit pieds de hauteur et de cinq à six lignes de diamètre, lisse, sans nœuds; c'est ce qu'on appelle *flèche*. Ce jet porte un panicule ample, long d'environ deux pieds, divisé en plusieurs épis noueux, fragiles, composés de plusieurs petites fleurs soyeuses et blanchâtres, sans pétales, dans lesquelles on distingue trois étamines dont les anthères sont un peu oblongues; l'embryon est allongé et porte deux styles ; à ces fleurs succèdent quelquefois (*car elles sont souvent stériles*) des semences oblongues, pointues. Il faut observer qu'une même tige ne fleurit et ne *flèche* jamais qu'une fois. Lorsque la *canne* approche de sa maturité, alors la tige est jaune et pesante; son écorce est lisse, luisante, et la matière ou substance blanchâtre, succulente et spongieuse, que contient la tige dans son intérieur, se brunit; sa racine est épaisse, succulente, grisâtre, genouillée et fibrée. »

Il n'y a pas lieu sans doute de relever les erreurs contenues dans cette description et je n'en veux retenir que deux idées qu'il me semble utile de noter au passage.

Déjà, du temps de Bomare, on avait reconnu que *les nœuds contiennent le principe des feuilles*, sans que, cependant, on se fût rendu compte du mécanisme intime de la formation de ces organes. D'un autre côté, l'auteur admet la production de graines fécondes comme un fait, tout en reconnaissant que les fleurs de la canne sont souvent stériles. Il leur succède *quelquefois des semences oblongues, pointues.* Je n'entends pas faire de ce passage un argument contre les adeptes de la non-fécondation, trop absolus, je pense, dans leur opinion, et je me contente d'appeler l'attention sur la *possibilité* de l'obtention de graines fécondes sans rechercher, quant à présent, si la culture de la canne pourrait tirer de ce fait, supposé exact, des conséquences pratiques utiles.

Racines de la canne. — Les racines de la canne partent de la périphérie des nœuds, surtout de la demi-circonférence opposée au bourgeon. Elles ont d'abord la forme de petits mamelons, très analogues à ceux que l'on observe sur le maïs, sur plusieurs graminées, sur des polygonées, etc. Sur beaucoup de plantes, en effet, et même sur la canne, on voit se développer au niveau des nœuds voisins de la base, des racines adventives, aériennes, qui ont tendance à rejoindre le sol pour y puiser un accroissement de nourriture. Dans ces racines secondaires, naissant pendant la végétation et postérieurement au développement des racines souterraines, l'extrémité appelée improprement la *spongiole* est ordinairement plus dilatée que dans les racines définitives.

Quoi qu'il en soit, les nœuds de la canne émettent des racines souterraines, de première génération ou de premier degré, émergeant du nœud qui porte le bourgeon en évolution. Ces racines disparaissent ordinairement après la sortie, et à mesure du développement d'autres racines, qui *paraissent prendre leur origine au-dessous du collet des nouvelles tiges.* En réalité, ces racines, définitives, sortent également des nœuds inférieurs des jeunes tigelles, dans les mêmes conditions que celles qui les

ont précédées. Sur la périphérie du plan nodal de chaque tigelle de tallement et même de la tige de premier degré, à l'opposé de l'aisselle, ces organes se produisent dans le sol avec d'autant plus de profusion que le terrain est plus meuble, plus fertile, et qu'il offre une humidité convenable.

Les racines de la canne n'atteignent qu'une grosseur assez faible, et elles restent fibreuses. Elles parcourent le sol autour de la plante, à une profondeur moyenne de 18 à 20 centimètres sur un rayonnement de $0^{m},40$ à 1 mètre. Rien, d'ailleurs, n'est plus variable que le nombre des racines et leur développement en longueur. Si ces organes restent courts relativement dans les sols compacts, ils peuvent s'allonger d'autant plus que le terrain est plus meuble et perméable. On ne saurait donc tirer aucune déduction de la longueur de ces organes, puisqu'elle n'est guère qu'un indice de la perméabilité de la couche arable. Une grande humidité exagère également la longueur et les ramifications des racines, surtout si la perméabilité du milieu se joint à cette circonstance.

Une observation a été faite qui mérite d'être placée sous les yeux du lecteur, afin de substituer, autant que possible, un fait vrai à une erreur longtemps accréditée. Au contraire de l'extrémité aérienne de l'axe, du point végétatif de la tige, l'extrémité des racines n'est pas nue, mais ordinairement recouverte d'une sorte de tissu protecteur, formant *coiffe* et auquel on a donné le nom grec de *pilorhize* (*chapeau de la racine*). En outre, il est reconnu aujourd'hui que la pointe de la racine, la sommité qui constitue le point végétatif, ne peut s'allonger. Il en est de même dans toute la longueur lorsqu'elle est arrivée à un certain développement. A partir de ce moment, l'allongement de la racine, qui est très réel cependant, ne se fait plus que par un point très voisin de l'extrémité (environ 1 millimètre). C'est aussi vers ce point que se produisent les poils d'absorption ou *suçoirs*, dont le rôle dans la nutrition est d'une si haute importance.

Tige. — L'axe de développement de la canne existait dans le bourgeon sous des proportions microscopiques, avec ses nœuds, ses entre-nœuds et les rudiments des feuilles et des bourgeons axillaires. Le développement de cette tigelle produit

la tige, comme elle nous apparaît dans toute sa luxuriance. C'est la tige développée qui permet les observations les plus utiles et celles sur lesquelles je crois devoir insister davantage.

La tige de la canne n'est pas fistuleuse comme celle du bambou, mais pleine et remplie par du tissu fibro-vasculaire dont tous les interstices sont remplis par des cellules sacchariféres. On n'y observe pas de canal central ni de rayons médul laires, bien que, parfois, dans les tiges qui ont dépassé leur point de maturation, ou puisse constater, au centre, une sorte de petit canal interstitiel dû à la rétraction des masses voisines.

Elle affecte la forme cylindrique et présente, suivant les espèces et les conditions culturales ou climatériques, un diamètre très variable, de 2 centimètres à 8 ou 10. La grosseur moyenne répond à une circonférence de 12 à 16 centimètres. Le développement en longueur peut atteindre jusqu'à 6 ou 8 mètres; mais il s'arrête en général vers une moyenne de 3m,50 à 4 mètres.

L'épiderme de la tige de la canne est lisse, d'une coloration variable, dans les nuances vertes, jaunes, violettes, souvent rayée ou *rubanée*, dans le sens de la longueur de l'axe. Ces rayures, quand elles existent, peuvent se présenter comme de simples variations d'intensité et offrir le vert sur vert, etc.; dans certaines espèces, une rayure de couleur différente vient trancher sur le fond, et l'on connaît des cannes rubannées violet sur vert ou sur jaune, etc. La tige de la plupart des cannes est recouverte, surtout aux environs des nœuds et principalement dans les variétés violettes, d'une matière cireuse, blanchâtre, soluble dans le sulfure de carbone, les essences et l'éther. Cette matière a reçu le nom de *cérosie* et on lui attribue la composition indiquée par le symbole $C^{48}H^{48}O^{2}$.

La tige de la canne à sucre est partagée en mérithalles ou entre-nœuds par des nœuds qui sont les analogues des cloisons de séparation observées dans la plupart des chaumes. Ces nœuds ou planchers de séparation sont durs et résistants, et ils sont formés par des prolongements des fibres plus extérieures, enchevêtrées en lacis, qui reprennent ensuite leur direction nor-

male parallèlement à l'axe et du même côté. La longueur et le nombre des mérithalles dépendent des circonstances de la nutrition. Dans les cas où la plante est pourvue de matières alibiles abondantes, et où elle n'est pas arrêtée dans son allongement par la sécheresse, ces entre-nœuds peuvent avoir de 12 à 18 centimètres de longueur; mais lorsque l'assimilation subit des inégalités, lorsque l'humidité est insuffisante, cette longueur est beaucoup moindre. J'ai vu des entre-nœuds de 3 à 4 centimètres seulement, et cet abaissement de la longueur correspond presque toujours à une diminution dans le diamètre de la tige.

Au niveau de l'insertion des feuilles distiques, la tige présente une sorte d'anneau sur lequel on observe plusieurs lignes périphériques de petits points blanchâtres. C'est de ces points que sortent les petites *racines provisoires* qui doivent fournir les éléments de la nutrition, jusqu'au moment où les racines réelles, définitives, auront émergé autour de l'axe radical.

Il me semble que le rôle de ces racines provisoires a été un peu trop amoindri, par la raison très simple que les *vraies* racines ont unè semblable origine. Je reviendrai sur ce point dans les observations physiologiques résumées au prochain chapitre.

Feuilles. — L'organe foliacé de la canne est extrêmement remarquable par son aspect, ses dimensions et sa vigueur. L'alternance et l'insertion distique contribuent à donner au sommet de la tige, au point où les feuilles sont plus rapprochées, une forme d'éventail d'un grand effet décoratif. Les feuilles de la canne sont alternes, c'est-à-dire attachées à des points successivement opposés sur l'axe; elles forment à la base, très large, une gaine complète, dont, cependant, les bords ne sont pas soudés. La hauteur de la portion engainante peut aller jusqu'à 25 ou 30 centimètres, et elle est recouverte, à l'extérieur, sur la ligne moyenne principalement, de poils aiguillés, très piquants, de 4 à 5 millimètres, dont la pointe est dirigée vers le haut de l'axe de la feuille. Ces poils sont caducs et tombent facilement par les frottements et même par l'action du vent; ils pénètrent dans l'épiderme, lorsqu'on touche les parties qui en sont revêtues, et produisent une cuisson assez sensible.

La feuille en elle-même est formée d'un limbe dont la lon

gueur peut varier de 1 mètre à $1^m,70$ et même davantage, sur une largeur de 5 à 7 centimètres au milieu de l'expansion. Elle est ensiforme, d'un vert plus ou moins prononcé, glabre dans la moitié supérieure à peu près, et se termine en pointe. Cette extrémité se divise souvent sous l'action des agents atmosphériques.

Entre les couches épidermiques du limbe, on distingue aisément le système des nervures longitudinales, formées de faisceaux vasculaires résistants et très nombreux, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité de la feuille suivant une direction à peu près parallèle et normale. La nervure du milieu, occupant toute la longueur de l'organe, blanchâtre sur la face supérieure du limbe, est fortement constituée, d'une largeur de 6 à 8 millimètres au-dessus de la gaine, qui décroît progressivement jusqu'au sommet de son axe. Dans le sens transversal, elle présente une courbure très prononcée dont la concavité est sur la face supérieure du limbe, où elle forme une sorte de canal aboutissant à la gaine, vers le bas. Cette nervure médiane, très épaisse et d'une grande résistance, est douée d'une élasticité remarquable.

Bourgeons. — A mesure que l'axe d'une jeune plante s'allonge et prend de l'extension, il se produit, de distance en distance, des arrangements particuliers de tissus, sortes de lacis auxquels on a donné le nom de *nœuds*. La partie comprise entre deux nœuds consécutifs est un *entre-nœud* ou *mérithalle*. Comme l'extrémité supérieure de l'axe est la partie la plus active, le point spécial d'accroissement, l'allongement détermine une série d'entre-nœuds, correspondant à une production foliacée.

« Chaque feuille, dit M. P. Duchartre, en se fixant à la tige, forme avec celle-ci un angle plus ou moins aigu que l'on a nommé son *aisselle*, en le comparant à celui que notre bras fait avec notre corps en se rattachant à lui. *Au fond de chaque aisselle* se produit ou peut se produire l'un de ces *petits germes de pousses nouvelles* que tout le monde connaît sous le nom de *bourgeons* ou sous celui plus impropre d'*yeux*. Or chacun de ces *bourgeons axillaires*, pour se développer, suit une marche semblable à celle qu'a suivie la gemmule pour former la tige : *il donne successivement naissance à une série d'entre-nœuds super-*

posés... » Un bourgeon est une formation complexe dans laquelle une extrémité d'axe, essentiellement vivante et destinée à se développer en une pousse nouvelle, est abritée, pendant le temps du repos de la végétation, *sous une enveloppe de feuilles ou de portions de feuilles*, presque toujours modifiées dans leur consistance et leurs dimensions normales... Les bourgeons proprement dits se présentent,... sous la forme de petits corps ovoïdes ou coniques, qui ne montrent à l'extérieur que des écailles plus ou moins nombreuses, appliquées l'une sur l'autre à la façon des tuiles d'un toit, c'est-à-dire imbriquées... »

Pour reconnaître l'organisation des bourgeons, « il faut faire une coupe longitudinale qui divise un bourgeon en deux moitiés. On voit alors que l'enveloppe qui résulte de la superposition des écailles entoure une cavité, dans laquelle est abrité *le rudiment de pousse* sous la forme d'un cône plus ou moins haut, émoussé à son extrémité qui forme le *point végétatif*, et relevé à la surface de petites saillies dont *chacune est une feuille naissante*. Quoique réduite encore à de très faibles dimensions, cette ébauche de pousse présente déjà, dans la plupart des cas, *tous les entre-nœuds* et toutes les feuilles *que montrera la pousse développée*... « Un bourgeon terminal n'est pas autre chose que l'extrémité même d'une tige ou d'une branche qui, lorsque la végétation est arrivée à son déclin, n'a pu amener à un complet développement ces organes foliaires et les a laissés à l'état de simples écailles; en outre, le point végétatif, abrité sous l'enveloppe ainsi produite, a donné naissance au rudiment de pousse qui doit se développer... Ce bourgeon terminal étant ainsi la continuation directe de la tige ou de la branche est de même génération ou de même degré qu'elles. Au contraire, les *bourgeons latéraux...* sont une production de cette même tige ou branche sur laquelle ils se sont formés chacun à l'aisselle d'une feuille. » Sous chacun de ces bourgeons, « se montre la cicatrice qu'a laissée en tombant la feuille à l'aisselle de laquelle il s'est formé pendant le cours de la végétation annuelle. Né de la tige ou de la branche, il est donc, par rapport à elle, de deuxième génération ou de deuxième degré... En règle générale, chaque feuille a un bourgeon à son aisselle... la plupart des *monocotylédones*

ont une tige simple par défaut de développement des bourgeons axillaires (1).

« Les bourgeons sont *en général* pourvus d'une envéloppe écailleuse ou *pérule*... Tels sont ceux des végétaux ligneux qui habitent les régions froides et tempérées, ainsi *qu'un grand nombre de ceux qui croissent dans les régions chaudes,* où la saison sèche amène souvent, comme notre hiver, mais par une cause inverse, un repos annuel dans la végétation (2). »

Tout ce qui précède s'applique rigoureusement aux *bourgeons*, aux *yeux* qui se développent sur la tige de canne, dans toute la longueur, à l'aisselle de toutes les feuilles, jusqu'au prolongement terminal de l'axe vertical en hampe florale, au moment du fléchage. Les bourgeons sont écailleux, à écailles imbriquées, de forme un peu arrondie à la base, conique dans les deux tiers supérieurs ; ils sont un peu aplatis d'avant en arrière, avant que le commencement du mouvement vital leur ait fait prendre une forme arrondie et un peu gonflée, et ils sont logés dans une petite dépression de la tige.

Ces bourgeons sont axillaires ou latéraux. Chacun d'entre eux représente normalement une branche qui pourrait se développer dans le cas d'un accident survenu au bourgeon terminal. C'est ainsi que sur les cannes dont la flèche ou la tête vient à se briser par une cause quelconque, s'il survient des pluies qui donnent un nouvel essor à la végétation, on voit se développer sur la tige, ou au sommet, ou vers la souche, des pousses plus ou moins vigoureuses, qui sont produites par le développement des bourgeons axillaires et sont de vrais rameaux, de véritables branches auxquelles on a donné le nom d'*ailerons*.

Les bourgeons de la canne sont plus développés, plus gros, plus arrondis et plus gonflés vers la base de l'axe; ils tendent à s'écarter de l'axe. La vitalité est telle dans ces organes que, même dans les cannes dont la croissance est arrêtée et la tige presque desséchée, il suffit de quelques jours d'humidité pour

(1) On a vu que la canne à sucre porte des yeux à l'aisselle de chacune de ses feuilles, bien qu'elle soit une plante monocotylédone. Le froment a des yeux axillaires à l'aisselle des feuilles radicales.

(2) P. Duchartre, *loc. cit.*, passim.

que les ailerons émergent de la base, près de la souche, ou, plus souvent, des bourgeons supérieurs au-dessous de la flèche, et forment bientôt un éventail verdoyant dont l'évolution se fait en partie au détriment des sucs de la tige.

C'est à peu près, au fond, le même phénomène que l'on peut observer dans le plus grand nombre des végétaux ramifiables, à bourgeons axillaires. Lorsqu'un arrêt survient dans la croissance de l'axe, que le point végétatif du sommet cesse d'être le lieu principal de l'extension, les bourgeons latéraux tendent à s'y substituer et à former des axes secondaires.

On comprend que, dans la jeune canne, au moment où le bourgeon d'une bouture se développe, comme tous les bourgeons existent en miniature, malgré le rapprochement des plans et la très petite dimension des mérithalles ou entre-nœuds, il suffise d'un accident survenu à l'axe primaire, pour que les bourgeons axillaires microscopiques de deuxième degré tendent à le rem placer.

Fleurs. — Quand la canne a atteint son développement, l'axe principal ou primaire se prolonge souvent en une longue hampe cylindrique, dépourvue de feuilles, mais soutenue par les dernières expansions foliacées qui en solidifient la base par l'entrecroisement de leurs gaînes. Cette hampe constitue la *flèche* et n'est autre chose que le pédoncule du système floral, qui peut atteindre jusqu'à 1 m. 50 de longueur. L'épi floral lui-même est une large panicule de 30 à 40 centimètres de développement en hauteur, dont l'ensemble est formé par des épillets à stigmates plumeux, et dont l'apparence est celle d'un long panache soyeux qui s'agite dans tous les sens au gré du plus faible courant atmosphérique. Les épillets sont biflores ou géminés, poilus à la base des paillettes. L'une des fleurs, l'inférieure, est sessile ou sans pétiole, neutre, et n'est pourvue que d'une seule paillette. La fleur supérieure est hermaphrodite et portée sur un pédoncule. Cette fleur présente un ovaire sessile, glabre ou dépourvu de poils, contenant un embryon rudimentaire et surmonté de trois étamines biloculées, qui renferment des granules de pollen. Cet ovaire est terminé par deux styles, dont le stigmate est chargé de longs poils soyeux.

Malgré la régularité de cet appareil sexuel, la fécondation n'a pas lieu et la graine reste infertile et avortée.

La fleur de la canne se développe ordinairement du douzième au quinzième mois de la vie végétale, lorsque la floraison a lieu, ce qui n'est pas absolument constant et dépend de la nature des variétés et de circonstances très diverses.

Stérilité des fleurs de la canne. — N'a-t-on pas été trop affirmatif lorsqu'on s'est empressé de proclamer l'*infécondité absolue* des ovaires de la canne? Il est vrai que la fleur de la canne ne fournit pas de graines, et que la plante se reproduit à l'aide des bourgeons qui remplissent l'office d'organes reproducteurs, ce qui est un des grands modes de la multiplication végétale. Un procédé analogue se retrouve dans le développement des *caïeux*, des *bulbilles* et des tubercules. On observe quelque chose de plus encore, lorsque l'on pratique le marcottage par incision annulaire et que l'on prélude à la séparation de la bouture par la formation de *bourgeons charnus*, qui sont des racines rudimentaires. Dans ce cas, la tige existe; il ne faut que des racines et l'on en *fabrique*, en imitant une opération fréquente de la nature végétale.

J'admets très volontiers que le bourgeon axillaire n'est qu'une plantule en miniature, une graine, si l'on veut, dans laquelle on peut constater l'existence des parties du nouvel organisme, et qu'à cette graine, renfermant la tigelle, il ne manque que des radicelles pour qu'elle puisse conquérir l'indépendance et se séparer des tissus auxquels elle est attachée. Cette production radicellaire est largement prévue et la nature en a fourni les germes avec profusion. La question n'est pas là, puisqu'on sait que les bourgeons peuvent être assimilés aux graines proprement dites au point de vue restreint de la multiplication.

Ne serait-il pas plus rationnel d'admettre que la canne, à des époques reculées, portait des *fleurs fécondables*, qu'elle se reproduisait de graines, et que ce n'est qu'après une longue période de multiplication exclusive par boutures ou œilletons, que les produits ont fini par perdre la faculté de se reproduire par des graines fécondées?

Dans tous les cas, il semble assez difficile de se rendre compte

de la production des variétés en dehors du semis par graines, à moins que l'on n'accorde aux tiges, aux feuilles, aux bourgeons, la propriété de se modifier par contact ou par voisinage, ce qui sort des limites de la probabilité et de la vraisemblance.

Le fait botanique est celui-ci : l'ovaire existe dans la fleur de la canne; il porte deux styles à stigmates plumeux et contient un seul ovule... L'organe fécondateur est triple, et les trois étamines biloculaires qui en sont la partie organique essentielle contiennent des granules de pollen... On voit que tous les organes de la fécondation existent dans la canne; mais si les ovules ne sont pas fécondés et demeurent stériles, on est en droit de demander si cette infécondité provient d'un développement incomplet des ovules ou d'une insuffisance quelconque du pollen ou agent fécondateur.

Dans les animaux, on observe des faits analogues. Il n'est pas rare de rencontrer deux organismes, de sexualité différente, qui ne se reproduisent pas l'un par l'autre, tandis que, si l'une des deux individualités est remplacée par une troisième, la fécondation a lieu et il y a reproduction. Ce genre de faits s'observe même sur l'espèce humaine, et je suis très loin de songer à élever des doutes sur la réalité de ces anomalies. Que la canne, hermaphrodite, soit devenue inféconde par suite de défauts de constitution génésique dans l'un ou l'autre des appareils sexuels, dans les ovules ou dans les granules polliniques, ou même dans les uns et les autres tout à la fois, cette incapacité, cette sorte d'*agénèse* est entièrement incontestable, puisqu'il ne paraît pas exister de faits authentiques qui puissent autoriser à la contester.

Cependant, et malgré la non-fécondation observée, il reste toujours une objection grave, contre laquelle on ne peut rien apporter de sérieux : c'est celle qui résulte de la variation des types. En effet, il a été observé constamment que la greffe, la bouture, le caïeu, le bourgeon, le tubercule reproduisent absolument et invariablement le type dont ils proviennent, sauf des modifications insignifiantes et peu constantes, mais que le *semis seul* peut produire des races dans les espèces et les genres.

De ce qui précède, il me semble résulter que la conclusion tirée de la non-fécondation de l'ovule embryonnaire, dans la

canne à sucre, a été prématurée. La fleur de la canne à sucre n'est pas féconde; elle est stérile, soit; mais rien ne prouve qu'il ne puisse exister des conditions et des circonstances à l'aide desquelles la fécondation deviendrait possible. Aucune recherche n'a été tentée, d'ailleurs, dans le sens expérimental, pour arriver à des constatations inattaquables. Les partisans de l'existence des graines de cannes ne peuvent pas en montrer, et leurs adversaires ne savent quoi dire pour expliquer les modifications de races dont le point de départ reste inconnu.

On critique unanimement, et même avec un peu d'acrimonie, l'affirmation du voyageur anglais Robert Bruce, qui déclare avoir vu semer des *graines* de cannes dans l'Inde et l'Égypte. Je ne prendrai pas la défense de Bruce, d'abord, parce qu'il me manque, à ce sujet, des documents plausibles et inattaquables; et, ensuite, parce que, de son temps, les descriptions des voyageurs étaient quelque peu entachées de fantaisie (1).

Je ne vois pas bien cependant comment ce voyageur, dont la bonne foi paraît au-dessus du soupçon, aurait affirmé avoir vu, s'il n'a pas vu. J'ai reproduit la phrase de V. de Bomare, dans laquelle il dit que *quelquefois* la canne produit des *semences oblongues, pointues*, et je ne comprends pas comment on peut, sans preuves, regarder cette donnée comme hypothétique et imaginaire.

Il serait peut-être préférable et plus conforme à une appréciation impartiale de ne voir, dans la *stérilité habituelle* des fleurs de la canne, que le résultat de pratiques culturales particulières, de modifications artificielles dont la connexion n'apparaît peut-être pas très clairement, mais qui peuvent être remplacées par d'autres conditions plus favorables à la fécondation.

(1) Ce défaut se retrouve dans les récits d'aujourd'hui et les relations contemporaines. Ainsi, tel économiste, dont je pourrais citer le nom, se fait applaudir par les lecteurs inconscients d'une *Revue*, pour une description d'une colonie qu'il n'a vue que pendant quatre jours. Tel voyageur allemand, avec des prétentions ultra-germaniques à l'esprit d'observation, se fait applaudir, même par des gens sensés, en publiant des notes sur le même pays, après y avoir passé une dizaine de jours en repas et réceptions. De tels procédés, plus communs qu'on ne le suppose, devraient inspirer plus de modération, au moins dans des appréciations d'ordre scientifique...

§ 2. — ANATOMIE ET STRUCTURE DE LA CANNE.

On peut se rendre compte de la nature et de la disposition des tissus de la canne à sucre en examinant avec soin deux sections pratiquées sur la tige, l'une dans le sens transversal ou horizontal; l'autre, verticalement, dans le sens longitudinal. Peu de bonnes descriptions anatomiques existent sur les tissus de la canne, et je me vois dans l'obligation de mettre à profit les travaux de plusieurs observateurs en y ajoutant les résultats de mes recherches personnelles.

On est obligé de déterminer par le microscope et par l'analyse chimique :

1° La composition organique et la forme des tissus de la canne à sucre;

2° Le lieu de l'élaboration et de l'accumulation du sucre;

3° Les changements apportés par les progrès de la végétation dans la constitution et la forme des tissus organiques;

4° Les changements correspondants des principes immédiats.

En considérant du dehors au dedans, *de la superficie au centre*, une tranche coupée sur une tige mûre, on observe :

1° Une couche superficielle *a*, adhérente à la couche épidermique *b*. Cette couche est formée par la cérosie, signalée par MM. Plagne et Avequin, et étudiée depuis par M. Dumas;

2° Une couche *b*, sus-épidermique, présentant à sa face interne des saillies qui répondent aux joints angulaires entre les cellules de l'épiderme, soit aux espaces interstitiels;

3° Une couche de cellules épidermiques *c*, à parois très épaisses *d*, de forme allongée, distinctes les unes des autres par des lignes de séparation apparente entre les parois, et communiquant entre elles, par endosmose, au travers de membranes minces, par de petits canaux transversaux situés dans l'épaisseur même des parois;

4° Du tissu cellulaire *e*, de forme hexagonale et à parois minces;

5° Du tissu cellulaire *f* à parois plus épaisses, traversées par des canalicules ;

6° Deux rangées circulaires, parallèles à la surface extérieure, de faisceaux ligneux *g* et *h*, qui entourent les tissus intérieurs.

Dans la rangée *g*, plus extérieure, les faisceaux se touchent presque et forment une enveloppe dense; ils sont moins rapprochés dans la rangée *h*, plus intérieure.

Ces six premières couches périphériques ne renferment pas de sucre, mais bien des substances d'autre composition, qui seront indiquées plus loin. A partir de ce point et jusqu'au centre, on trouve des faisceaux semblables à ceux des couches ou rangées *g* et *h*, mais ces faisceaux sont de plus en plus espacés jusqu'à l'axe et ils sont séparés par des cellules plus larges. Ces cellules *i*, interposées entre les faisceaux ligneux disséminés, sont les *cellules saccharifères* que l'on observe en grande abondance depuis la rangée *h* jusqu'au centre même de la tige. Les cellules saccharifères sont cylindroïdes, à minces parois, et elles entourent les faisceaux fibro-vasculaires disséminés, depuis la rangée *h*, jusqu'à l'axe; latéralement, ou, plutôt, dans leurs parois verticales, on observe des canalicules, creusés dans l'épaisseur, qui établissent entre les cellules des communications à travers une mince membrane.

En allant de la rangée fibreuse *h*, vers la portion centrale, les cellules saccharifères *i*, sont loin de présenter un diamètre constant. Ce diamètre est plus considérable dans la zone médiane, c'est-à-dire dans la partie moyenne entre la rangée non saccharifère *k*, et l'axe même. En avançant vers le centre, on observe que leur diamètre diminue progressivement jusqu'à former, contre le faisceau vasculaire central, une dernière couche de petites cellules *j*, qui entourent le noyau axial.

Il convient de remarquer, au surplus, que, parmi les cellules qui entourent un faisceau ligneux ou fibro-vasculaire, les plus petites sont celles qui avoisinent le faisceau, et qu'elles sont plus grandes à mesure qu'elles s'en éloignent.

A la suite des cellules saccharifères les plus rapprochées de l'axe ou du centre, on trouve plusieurs rangées de fibres ligneuses, cylindroïdes, *k*, creuses, à parois épaisses, canaliculées.

Plus près de l'axe encore, on voit de petits vaisseaux, nettement ponctués, *l*, puis deux gros vaisseaux *m*, ponctués, présentant des séries d'ouvertures doubles, longitudinales, ellipsoïdes, et enfin un conduit axial *n*, que l'on pourrait accepter comme un rudiment de canal médullaire. Ce canal est fermé par des planchers, analogues aux nœuds, assez épais et séparés les uns des autres par un intervalle à peu près égal à leur diamètre.

Il est regrettable que l'observation microscopique du tissu nodal n'ait jamais été faite d'une manière complète et je n'ai rien rencontré dans les écrits ou les mémoires spéciaux qui soit de nature à porter la lumière sur l'organisation de cette partie si importante de la tige. Dans mes observations, à l'aide d'un grossissement insuffisant, j'ai cru remarquer que la rangée de fibres ligneuses *h* se réfléchit vers l'axe, suivant un plan à peu près horizontal; que, dans ce trajet et surtout à la partie moyenne, elle se trouve entourée de cellules saccharifères en nombre restreint, mais variable; enfin, que le canal axial se trouve représenté dans le plancher nodal par un point beaucoup moins dense et plus riche en cellules. Du reste, le tissu fibro-vasculaire *h*, après avoir concouru à la formation du lacis fibro-vasculaire-celluleux, se replie et s'infléchit à nouveau pour revenir à la périphérie et reprendre sa direction normale vers le sommet de l'axe.

Observations chimiques. — Si l'on soumet une tranche d'une canne, *arrivée à sa parfaite maturité*, à l'action de l'eau, puis à celle de l'*iode*, on observe que tous les tissus prennent une teinte *jaunâtre*, et l'acide sulfurique ne fait qu'augmenter cette coloration, bien qu'il agisse sur la cellulose. Il m'a semblé que la couche *b* sus-épidermique acquiert, après cette réaction, une teinte voisine de celle affaiblie de la solution aqueuse du safran.

En prenant la partie centrale, voisine de l'axe, jusqu'aux premières rangées de cellules saccharifères, *j i*, au delà des fibres ligneuses *k*, et en lui enlevant les matières azotées par une solution alcaline caustique, on trouve que, par l'iode et l'acide sulfurique, les vaisseaux ponctués *l* donnent une couleur bleu de ciel; les cellules saccharifères *j* et l'intérieur des cellules *i* four-

nissent une coloration bleu indigo très foncée. La partie extérieure des cellules saccharifères conserve la coloration safranée.

Le tissu des cannes non mûres ou des jeunes pousses se désagrège très promptement et fournit, par l'iode et l'acide sulfurique la coloration bleue spéciale des amylacés.

Enfin, en dehors du résultat des réactions chimiques, l'observation microscopique complétée par la coloration iodique m'a fait reconnaître des granules de fécule dans les parties supérieures de l'axe, dans ce qu'on appelle les *bouts-blancs*, dans les jeunes pousses et les jeunes feuilles.

Il sera tiré de ces faits les conséquences physiologiques rationnelles qui en dérivent, mais je ne puis m'empêcher de faire remarquer, en terminant ce chapitre, combien est grande la naïveté de ceux qui professent ou imaginent, de bonne foi, que le glucose ne préexiste pas dans la canne. Le glucose dérive de la fécule, le plus souvent, et la fécule elle-même est glucose. Ces deux principes ne passent que progressivement à l'état de sucre cristallisable ; mais, si l'on ne rencontre pas d'amidon ni de glucose dans les *portions saines et mûres* de la canne, ces principes se trouvent dans toutes les parties en végétation, non mûres et, à plus forte raison, dans les jeunes organes des pousses nouvelles et des cannes en évolution.

CHAPITRE II.

CONSIDÉRATIONS PHYSIOLOGIQUES RELATIVES A LA CANNE A SUCRE.

Dans le chapitre précédent, j'ai exposé les données les plus essentielles relatives à la botanique de la canne et j'en ai fait voir la composition organique. Comme les organes d'un être vivant, animal ou végétal, ne sont que des instruments dont le travail se traduit par l'accomplissement des fonctions, il peut être profitable, pour l'agriculteur qui cultive la canne, de résumer ici quelques observations suscitées par les notions précédemment analysées, et relatives aux actes vitaux.

Des opinions se sont formées, à tort ou à raison, sur tel ou tel point, des discussions se sont produites, souvent sans qu'il ait été tenu compte des détails de l'organisation de la canne, ni des résultats que les expériences de vérification ont obtenus ou confirmés, et il importe de ne négliger aucun facteur dans cette série d'opérations que l'on groupe sous la rubrique de *culture* de la canne à sucre.

Observations sur les racines de la canne. — Pour ne pas trop m'écarter des idées émises par des observateurs de mérite, non plus que de la réalité des *faits matériels apparents*, j'ai cru devoir indiquer pour les racines la division en *racines provisoires*, provenant des points blancs de la périphérie du nœud, et *racines vraies* ou *définitives*, issues des mêmes points à la base des branches de ramification ou tiges de tallage. Il est cependant bien clair que les secondes ont la même origine que les premières. En effet, dans les deux circonstances,

les organes radicellaires émergent des points périphériques du nœud; mais la vraie cause de la différence observée dans la durée des deux formations ne me semble pas avoir été l'objet d'une investigation assez attentive.

Si l'on plante un *œil* de canne, un bourgeon, avec une fraction des deux mérithalles, au-dessus et au-dessous du nœud auquel appartient ce bourgeon, comme le futur organisme forme une sorte d'excroissance *herniaire* du nœud lui-même, c'est-à-dire du lacis fibro-vasculaire qui est la base de ce nœud, il communique avec les éléments du sol et l'humidité, avec les forces qui déterminent le mouvement germinatif par les petits points du nœud. Or, une section transversale opérée par ces points fait voir que chacun d'eux n'est qu'une sorte de sac ou d'entonnoir, clos par une portion de tissu pénétrable, donnant abri à un groupe de cellules au milieu desquelles on peut reconnaître un rudiment de mamelon radicellaire, qui n'est rien autre que la première évolution d'un point végétatif du deuxième degré. Sous l'influence de l'humidité, même en dehors du sol, ce rudiment s'accroît aisément et l'on voit souvent de ces mamelons qui sortent du pourtour des nœuds et laissent croire à une ressemblance très approchée avec les racines aériennes de plusieurs végétaux.

Lors donc que la bouture est plantée, l'humidité du sol est absorbée par la section inférieure et le lacis du nœud s'en pénètre par cette voie, comme aussi par les points périphériques. Les rudiments des mamelons radicellaires se gonflent et s'accroissent dans tous les sens, dans celui de l'allongement surtout, et l'on voit bientôt sortir une couronne de ces petits organes d'absorption. Aussitôt qu'ils ont touché le sol, ils commencent leur fonction de pourvoyeurs; ils absorbent les solutions alibiles qui se trouvent à leur portée et les transmettent au lacis du nœud dont ils émergent, d'où ils parviennent à la plantule nouvelle représentée par le bourgeon. Pour celui-ci, à cette période, ils sont de véritables racines, des organes d'absorption, de nutrition. Mais il convient d'observer qu'ils n'agissent pas directement sur l'axe, et que la transmission des fluides nourriciers se fait par l'intermédiaire du lacis nodal. Dès l'instant

où le bourgeon commence à se développer en un axe primaire, les bourgeons axillaires de la base commencent leur évolution. Bientôt il en émerge des racines, partant des points périphériques, à l'insertion des folioles, et à l'opposé des jeunes bourgeons. Ces racines sont les organes d'absorption définitifs, les *vraies racines*, absolument identiques aux premières, quant à l'origine botanique. La seule différence à constater consiste en ce que ces racines communiquent directement avec l'axe même de la plante, qu'elles se développent avec elle et participent à ses fonctions. Elles reçoivent la sève descendante comme les autres organes naissants et elles s'accroissent et se fortifient parallèlement à l'augmentation du système aérien. Leur développement rend inutiles les racines provisoires dépendant du nœud même, de la bouture, et celles-ci s'étiolent et disparaissent. S'il ne se développait pas de radicelles à l'insertion des folioles des bourgeons de la base de l'axe, celles qui étaient sorties d'abord du nœud de la bouture continueraient à subsister, car, alors, elles resteraient indispensables pour l'absorption.

On comprend également que, dans le cas où plusieurs nœuds ont été enterrés, il puisse se produire une émergence de radicelles sur les nœuds inférieurs, même sur ceux dont le bourgeon ne se développe pas, ou ne se développe que tardivement. Il peut se faire que ces racines soient plus ou moins persistantes; mais, dans tous les cas, celles qui se produisent au *collet* des pousses de tallement, c'est-à-dire sur le nœud intérieur des ramifications, forment, en réalité, le groupe des racines pérennes qui fourniront à l'alimentation du végétal.

L'élongation des racines se produit par un point très limité, très voisin du point végétatif, et il a été dit que cette élongation est très variable, suivant les conditions de perméabilité et d'humidité présentées par la couche arable. Or, qui dit racine, dit absorption, alimentation, tout comme la feuille éveille l'idée de décomposition, de fixation, d'élaboration ou de digestion. Il s'ensuit que l'intérêt du producteur gît d'abord dans la production d'un chevelu abondant, pour que la plante puisse fournir à une végétation foliacée luxuriante, capable d'élaborer prompte-

ment et complètement les matériaux fournis par le système absorbant. Beaucoup d'absorption pour faire beaucoup d'élaboration et fixer une plus grande proportion de matériaux transformés en principes immédiats : telle est la règle technique que l'on ne doit jamais oublier. Or, pour la mettre en pratique, il faut fournir à la jeune plante des aliments convenables, des engrais et de l'humidité. Il faut lui procurer ces ressources *dès les premiers jours*; il faut que, *dès le début de l'évolution*, le germe ou le bourgeon, les rudiments des radicelles trouvent *largement* ce qui leur est nécessaire. Cette conclusion est tellement rigoureuse que pas une objection raisonnable ne peut être élevée contre elle. Aussi ferai-je voir combien les retards dans les fumures et les applications d'engrais sont funestes aux rendements, comment, en outre, le tallage, ou la ramification à la base, la multiplication des tiges, en un mot, est sous la dépendance absolue de l'*engrais à la plantation* et d'une somme d'humidité calculée sur les besoins végétaux du premier âge en même temps que sur le degré de perméabilité du sol.

Observations sur les feuilles de la canne. — L'organe des transformations, la feuille, ne joue pas un rôle physiologique inférieur à celui de la racine, dans la végétation de la canne à sucre. Par son ampleur, par le développement considérable de la surface du limbe, qui atteint une moyenne de 7 à 8 décimètres carrés, par la surabondance des faisceaux vasculaires, elle est merveilleusement appropriée pour les fonctions dont elle est le siège. Bien que la faculté d'absorption et la propriété de décomposer l'acide carbonique et de fixer le carbone soient très prononcées dans la plupart des graminées, il en est peu qui les présentent à un degré aussi fortement accusé que la canne. La nature a pourvu, d'ailleurs, à la continuité de cette action par l'organisation même de la feuille. Ainsi, la gaine n'est pas seulement un écran préservateur pour la tige et ses annexes, elle sert encore de point de support et de résistance pour la feuille même qu'elle soutient et qui en est la suite. La nervure médiane, élastique, est destinée, par son canal d'incurvation, à porter jusque dans la gaine l'eau reçue par le limbe, et provenant des pluies ou de la rosée. Mais elle est aussi appelée à

solidifier l'organe et à lui permettre tous les mouvements d'agitation causés par les vents sans risque de rupture. Si la courbure de cette nervure avait sa concavité vers l'extérieur, à la face inférieure du limbe, aucune feuille ne pourrait résister à un vent ordinaire. Au contraire, avec une courbure dont la concavité est à la face supérieure, les deux bords font la fonction d'arêtes de contrefort, et le redressement, dans les cas d'inclinaison, ne saurait manquer de se produire.

La sécurité de la feuille est intimement liée à l'accroissement de la tige. Que l'on fasse produire des feuilles vertes, en abondance, dans la partie supérieure de l'axe, et l'on assure le prolongement de cet axe, l'allongement de la tige, et une durée plus grande de l'existence végétale.

On sait, par l'observation pratique, que le développement des feuilles de la canne à sucre dépend en première ligne de l'abondance des ressources alimentaires existant dans le sol; mais l'humidité est un autre facteur dont l'importance n'est pas moins évidente. Lorsqu'un champ de cannes mûres, paraissant avoir parcouru toutes les phases de la vie végétative, vient à recevoir, pendant quelques jours, une pluie abondante, on voit presque aussitôt la production foliacée reprendre une nouvelle vigueur, et de nombreuses ramifications se forment au sommet et à la base, celles-ci donnant naissance à de nouvelles tiges, celles-là ramenant la vie dans la tige primaire et la rendant apte à accomplir un nouveau cycle fonctionnel et à s'allonger encore par les extrémités des pousses adventices. Souvent même, le point végétatif de l'axe primaire reprend une nouvelle existence, produit de nouvelles feuilles et tend à s'allonger. Ce cas s'observe sur les cannes qui n'ont pas fourni de hampe florale, qui n'ont pas fléché, parce que, dans celles qui ont fleuri, le point végétatif terminal a cessé d'exister physiologiquement. Aussi, les cannes qui ont fleuri se ramifient-elles par les bourgeons situés au-dessous de la hampe; mais le fait naturel est identique.

Comme on peut le voir par ce qui précède et par les observations faites au sujet des racines, les feuilles sont en relation très directe avec les organes d'absorption, bien que le système

radical et le système foliacé occupent les deux extrémités opposées de l'axe végétal. Sans racines, pas de feuilles, et réciproquement. Si l'on veut faire de l'élongation, il faut donc pourvoir à une production foliacée abondante, puisque la feuille est le siège des réductions qui donnent naissance aux hydrates de carbone, en fixant ce principe sous la forme des composés immédiats, propres à la plante, ou communs entre elle et les autres végétaux.

Cette nécessité de la racine pour la feuille et de la feuille pour la racine implique donc, encore et toujours, la pratique de l'ameublissement, l'application, *en temps utile*, des engrais appropriés et un sage aménagement de l'eau.

La sagesse de la loi naturelle a voulu que, d'un même point de départ, dépendissent les deux fonctions principales de l'assimilation et de la nutrition, l'absorption et l'élaboration. Ce n'est pas à nous de réformer la loi; c'est à nous de nous y conformer et de contribuer par tous les moyens les plus intelligents à son exécution. Et qu'on veuille bien, en effet, ne pas se tromper et prendre le change sur des mots vides de sens. Tous les efforts de la science et de la technologie ne peuvent que nous faire observer les faits et découvrir les lois naturelles; nous ne pouvons les modifier en rien; mais nous pouvons apprendre à y ramener ce qui s'en écarte, nous pouvons imiter et reproduire les procédés de la grande force, au moins jusqu'à un certain point, et le mérite est assez grand en cela pour que les vanités les plus exigeantes aient à se montrer satisfaites.

Observations sur les bourgeons de la canne. — Il est entendu que, *pratiquement*, la canne dans les conditions actuelles ne se reproduit pas de graines. On remplace ces organes de reproduction par les bourgeons axillaires, qui entrent facilement dans le mouvement d'évolution, dans un sol humide, aéré, perméable et bien pourvu de matières alibiles. C'est le bourgeon qui forme le point de départ de l'agriculture sucrière par la canne, et l'on ne saurait trop bien connaître cet organe important, aussi bien sous le rapport de la physiologie végétale que relativement à toutes les autres relations.

Si donc on observe avec soin un bourgeon de canne, un

œil, en voie de développement, et qu'on en fasse l'anatomie d'une manière scrupuleuse, tout aussitôt que la jeune plantule a produit ses premières feuilles, on voit que ces organes prennent leur insertion, alternativement, de chaque côté du collet, avec une régularité mathématique, bien qu'elles soient engainantes à la base, sans soudure des bords du limbe. En divisant la tigelle suivant un plan vertical médian, qui passe par la nervure moyenne, on trouve, sur la ligne externe de la section, des rudiments de bourgeons alternés, mais tellement rapprochés que, à la vue, ils semblent émerger des côtés opposés d'un même plan transversal. La distance qui les sépare est extrêmement petite; mais, cependant, il existe autant de plans séparés que de folioles et de bourgeons.

Si la plantule rencontre dans le sol une nourriture abondante favorable à son accroissement, ces bourgeons microscopiques se développent à partir du plan radicellaire, c'est-à-dire à partir de celui de ces organes qui est situé sur le plan foliacé inférieur, et il se produit de nouvelles tiges qui ne sont autre chose que de véritables branches, des ramifications au collet.

Ce serait une erreur considérable de voir, dans le *tallage* de la canne, comme dans celui du froment et des céréales, autre chose qu'un phénomène de ramification, et c'est dans ce fait physiologique qu'il convient de trouver la cause et l'explication de la production des touffes de canne.

Mais comme il est indispensable de rechercher dans toutes les observations techniques le côté pratique qui en dérive et qui en est la conséquence, on se rend compte de la nécessité absolue de fournir à la jeune canne des engrais abondants aussi actifs que possible, pour favoriser l'éclosion des bourgeons du collet et de multiplier le nombre des tiges qui doivent émerger d'un bourgeon primaire unique. On voit combien est rationnelle la pratique par laquelle on met de l'engrais, mélangé avec de la terre fine, dans le trou de la plantation, au moment même où l'on effectue cette opération, puisque la surabondance du nombre des tiges de chaque touffe est essentiellement liée à cette ramification, et qu'elle ne peut se produire, régulièrement et avantageusement, que dans les premiers temps de la vie

de la plante. En effet, lorsque le bourgeon principal a émis des racines nombreuses, que son développement rapide appelle, à la tige qui en est sortie, un maximum de matière alibile, on peut concevoir que les bourgeons secondaires ne profiteront que de ce que *le premier laissera à leur disposition*. Quelques-uns se développeront sans doute, plus ou moins promptement; mais d'autres s'étioleront ou resteront dans un état d'inactivité qui en retardera beaucoup le *départ*. Il en résultera, nécessairement, une différence notable relativement à l'époque de la maturation organique, et les bourgeons de première émergence auront parcouru les phases de la vie végétale bien avant les autres, dont le nombre sera, d'ailleurs, assez restreint pour qu'il y ait un écart sensible dans le produit cultural. Cette considération sera complétée dans l'étude des engrais, relativement à leur action sur la canne et à leur mode d'emploi, mais elle devait être signalée dès maintenant, à raison de son importance capitale.

Pour m'assurer de la réalité de cette donnée physiologique, qui me paraissait mériter une vérification attentive, j'avais déjà fait, à Paris même, avec des cannes d'Algérie, des expériences concluantes. Il m'a paru utile de les renouveler sous le climat des tropiques, et voici ce qu'il a été facile de constater. Deux boutures de canne, de la variété dite à *rubans violets*, ont été plantées dans la même terre, à un mètre de distance l'une de l'autre. La plantation a été faite dans des trous de $0^m,30$ carrés sur autant de profondeur, et l'ameublissement de chaque fosse ne présentait aucune différence appréciable. L'une des fosses fut remplie avec la terre qui en avait été extraite, et à laquelle il ne fut fait aucune addition. L'autre reçut un mélange de cette terre avec de l'engrais de parc bien divisé et 50 grammes de poudre d'os verts *non dégélatinés*.

Après la plantation au plantoir, il fut versé dans chaque fosse deux litres d'eau et les plants furent abandonnés à eux-mêmes sans autres soins. Il est bon d'ajouter que les deux boutures provenaient d'une même canne, très saine; qu'elles avaient été prises au milieu de la tige, qu'elles étaient sensiblement égales sous tous les rapports. Elles portaient chacune *un œil* bien constitué, qui n'était recouvert que par 6 centimètres de terre. Pour

obvier à la sécheresse, une poignée de bagasse fine, lavée, avait été mise sur chaque fosse.

Le neuvième jour, la bouture *fumée* montrait la *pousse;* l'autre bouture n'en fit autant que le treizième jour. Quinze jours plus tard, la tige primaire de la fosse fumée était entourée de sept pousses secondaires, tandis que la bouture non fumée n'en avait produit que deux. Un peu plus tard, la fosse qui avait reçu de l'engrais était occupée par une belle touffe composée de onze tigelles très vigoureuses, et l'autre restait stationnaire avec cinq rejetons, dont l'apparence était beaucoup moins satisfaisante.

Vers le 15 mai, deux mois après le commencement de l'expérience, les tiges de la plus grosse touffe avaient une longueur presque double de celle des autres.

Sur une troisième touffe, provenant d'une bouture plantée de la même façon et avec la même proportion du même engrais, il a été compté quinze rejetons. Il me vint à l'esprit l'idée de supprimer la pousse primaire, le bourgeon qui avait émergé le premier et qui dépassait les autres de vingt centimètres. Il fut coupé net entre deux terres et, bientôt, j'eus la satisfaction de voir les pousses secondaires se développer très également et fournir des cannes très droites et très vivaces.

En pratiquant avec précaution le *déchaussement* de cette touffe, je pus constater que toutes les jeunes pousses avaient émis des racines nombreuses et que ces racines se dirigeaient excentriquement, de la façon la plus régulière, à travers la couche de terre amendée qui les entourait. Le rechaussement eut lieu aussitôt après la constatation, et il fut suivi d'un arrosement. La plante n'eut pas à souffrir de cette opération.

Des boutures. — Il n'est pas besoin de transition pour passer du bourgeon, faisant fonction de graines, à la bouture, qui en est le support naturel. Or, si l'on considère les faits au point de vue purement physiologique, nous voyons que le bourgeon seul, mûr, sain, parvenu à toute sa croissance, est une graine complète, à laquelle il ne manque que le *cotylédon.* Mais encore ce cotylédon, en tant que *magasin* et *réservoir* des substances assimilables au début de l'évolution, peut-il être remplacé par une partie de la tige à laquelle il appartient. Un bourgeon

peut se développer, même quand il a été séparé de toute portion de la tige, parce que les plans inférieurs qui coupent son axe sont autant de nœuds portant des rudiments de racines et de bourgeons axillaires. A plus forte raison en est-il de même lorsque l'on conserve le plan du nœud de la tige, ou, encore, avec ce plan, une partie de la tige.

« Les racines adventives, dit M. Duchartre, prennent toujours leur origine à la surface de la partie fibro-vasculaire de l'organe sur lequel elles doivent apparaître, par conséquent du corps ligneux (1), quand il s'agit de l'axe. Elles se montrent d'abord sous l'apparence d'une petite masse uniquement cellulaire, recouverte et cachée par l'écorce. Cette masse, prenant peu à peu du développement, repousse devant elle l'écorce, qu'elle finit par percer et qui, par suite, forme autour de sa base une sorte de courte gaine nommée *coléorhize*. En même temps qu'elle s'allongeait ainsi pour traverser l'écorce et se faire jour au dehors, elle s'organisait intérieurement; les vaisseaux, les fibres s'y montraient, s'étendaient ensuite de sa base vers son sommet, et elle ne tardait pas à acquérir ainsi sa structure caractéristique. »

M. Trécul pense que ce ne sont pas les vaisseaux développés dans les racines naissantes qui vont se mettre en communication avec ceux de la tige, mais que ce sont des vaisseaux partis de cette dernière qui s'introduisent dans les racines... D'autres observateurs croient que les vaisseaux naissent dans la petite masse cellulaire qui constitue la racine naissante, et qu'ensuite ils se portent vers le corps ligneux sur lequel est née la racine pour la relier à lui. Sans chercher à trancher cette question d'origine des vaisseaux, je retiens simplement le fait de la production des vaisseaux dans les jeunes racines, vaisseaux qui se relient à la couche fibro-vasculaire de la tige. Quelle que soit l'opinion à laquelle on s'arrête, si l'on considère seulement la canne, on peut voir que les racines émergent de la couche *g* de la double rangée des

(1) C'est dire que les racines prennent naissance à la surface de la rangée *g* mentionnée plus haut, cette rangée se trouvant repliée, aussi bien que la rangée *h*, dans le lacis nodal.

fibres ligneuses repliées dans le lacis du nœud, au niveau des points blancs signalés sur la périphérie de ce nœud, puisque les racines prennent toujours naissance *à la surface même du corps ligneux...*

On lit encore dans le livre de M. Duchartre : « Une *bouture* est une portion quelconque d'un végétal qu'on détache pour la planter dans des conditions telles qu'elle produise des racines adventives et, par suite, qu'elle donne naissance à une plante semblable à celle qui l'a fournie. On nomme *bouturage* l'opération qui consiste à détacher et planter une bouture.

« Puisque presque toutes les parties des plantes peuvent devenir le point de départ de racines adventives, il s'ensuit qu'on peut en bouturer des parties très diverses. La facilité avec laquelle s'opère la production de racines adventives, c'est-à-dire la *reprise* des boutures, varie beaucoup d'une plante à l'autre...

« Les racines naissent avec facilité sur certains points des plantes, en particulier sur les renflements de toute sorte, tels que les *nœuds, l'endroit où s'attache chaque feuille* et que marque une petite console nommée *coussinet,* les bourrelets ou épaississements qu'on détermine au moyen de ligatures ou d'entailles, les bords des plaies ou déchirures, etc.

« *Soins qu'exige le bouturage.* — 1° La partie du végétal qu'on détache à titre de bouture doit rester fraîche et vivante jusqu'à ce que la naissance des racines lui donne les moyens de puiser sa nourriture dans le sol. *On lui conserve sa fraîcheur en entretenant suffisamment humide la terre dans laquelle on la plante.* La section de la bouture s'imbibe alors de l'humidité du sol et supplée ainsi momentanément à l'absence de racines. D'un autre côté, dans beaucoup de cas, on maintient en bon état et frais le fragment bouturé,... *en supprimant les feuilles le plus possible,* quand il s'agit de rameaux feuillés, c'est-à-dire en diminuant considérablement la surface de déperdition des sucs intérieurs... 2° La chaleur favorise le développement des racines adventives... 3° Une *terre meuble* facilite, en premier lieu, l'enracinement, et ensuite le développement des jeunes pieds obtenus de bouture... »

La reproduction par le *bouturage* soulève une question relative à l'impossibilité de produire des modifications de variétés

par cette opération. Cette question a été prévue et résolue par la technologie.

« *La bouture est une extension de l'individu.* — Une observation de la plus haute importance, c'est qu'une bouture n'est pas autre chose qu'une portion d'un individu végétal qu'on met à même de vivre isolément, grâce aux racines adventives qu'on l'oblige à développer. Par conséquent, le nouveau pied qu'elle produit, en prenant de l'enracinement, n'est qu'une extension pure et simple de l'individu sur lequel la bouture a été prise; *il conserve donc tous les caractères de cet individu, et toutes les propriétés qui le distinguaient.* Il résulte de là que *les boutures ne créent rien, ne produisent aucune variété nouvelle, mais qu'elles conservent exactement les variétés existantes et même des variations légères, dont l'apparition est due le plus souvent à des causes accidentelles ou inconnues.* C'est en cela qu'elles ont un haut intérêt pour la culture, qui trouve en elles l'un des meilleurs moyens connus pour conserver les gains qu'elle a pu faire, soit par ses procédés, soit seulement en profitant de hasards heureux (1). »

Observations sur les fleurs de la canne. — Je suis forcé d'admettre le fait brutal de la *stérilité habituelle* des ovaires de la canne à sucre, et l'on ne s'inscrit pas en faux contre des matérialités dûment constatées. La canne fleurit, mais l'embryon ovulaire contenu dans l'ovaire de la fleur hermaphrodite ne se développe pas *ordinairement*. Telle est, à mon sens, l'expression vraie, dégagée de toute partialité d'opinion, d'une circonstance tant controversée. C'est en vertu de cette circonstance que l'on a demandé et que l'on demande la reproduction de la canne aux bourgeons, par le bouturage.

Sans chercher donc à critiquer un procédé pratique indispensable, on peut vouloir étudier de plus près que par des affirmations le côté purement physiologique de la question.

Or, la fleur hermaphrodite de la canne est complète et ne manque d'aucun organe essentiel à sa fonction. Elle présente un organisme femelle, ovarien, aussi bien développé que dans beaucoup d'autres graminées à graines fécondables.

(1) P. Duchartre, *loc. cit., passim.*

Le système *fécondateur* ou mâle est également complet; les *étamines* à double loge renferment du pollen...

Quelle est donc la raison pour laquelle la fécondation n'a pas lieu? L'ovule à féconder existe, la poussière fécondante existe, les organes sont réguliers, et le fait ne s'accomplit pas. Assurément la nature a fait le nécessaire; elle a fait de la canne une *plante à graine* et, pour bien apprécier les causes de l'anomalie signalée, on n'a pas à rechercher si l'organisme n'est pas pourvu de toutes les parties essentielles requises, puisque tout est régulier sous ce rapport. Je ne puis m'empêcher de croire que l'on n'a pas cherché ou que l'on a mal cherché.

D'un côté, je vois des témoignages qui *affirment* l'existence des graines de la canne, tout en reconnaissant la rareté de la fécondation. De l'autre, je constate que les variétés de canne sont en nombre très considérable et je sais, à n'en pouvoir douter, que le bouturage ne peut créer ou produire aucune variété, aucune modification sensible ou durable, que la bouture n'est que l'extension de l'individu, et qu'elle donne lieu à la reproduction servile et exacte de ses qualités bonnes ou mauvaises.

De ce dernier fait physiologique, je conclus rigoureusement que ce n'est pas la bouture qui a pu donner naissance aux variétés observées et que ces variétés ne peuvent provenir que de graines.

Ces variétés, *provenant de graines*, dont on n'a peut-être pas soupçonné l'existence, se multiplieront ensuite par bouturage; il n'y a rien là d'anormal, mais elles ne viennent pas et ne peuvent pas venir de boutures.

A la suite de cette conclusion inattaquable, j'avoue que l'on se trouve presque au même point qu'auparavant, et que l'on n'est pas plus avancé au sujet de la cause de l'avortement des semences de la canne, avortement à peu près constant et observé dans tous les pays où l'on cultive la cannamelle.

Ne devrait-on pas étudier l'influence de la durée de végétation, relativement au temps qui sépare la première apparition de la plantule de l'élongation de la hampe florale? La canne est un *végétal vivace*, dont toute la vitalité ne se manifeste que dans les terres très riches et humides. Il est rare de trouver dans les cul-

tures des touffes ou même des tiges ayant parcouru toute l'étendue de la vie organique qui leur est dévolue. On sait que la durée de la végétation est prolongée de beaucoup dans les terres humides et fertiles et que, parfois, il suffit d'une pluie pour retarder ce qu'on est convenu d'appeler la maturité.

On sait que, même des cannes mûres, ou qui apparaissent comme telles, se reprennent à végéter par une saison mouillée, que l'axe continue à s'allonger et que le *fléchage*, s'il a lieu, est considérablement retardé.

On a observé que les rejetons, c'est-à-dire les cannes de seconde année ou de troisième, ont plus de tendance à fleurir que les cannes de plant, et l'on n'en a pas cherché la raison pratique. Or, en général, les plantes peu vigoureuses, ayant parcouru plus tôt les phases de la vie végétale, ont plus de tendance à fleurir que les individus de même espèce, vigoureux et robustes, lesquels continuent leur production foliacée et leur élongation jusqu'au terme normal. Souvent, dans les plantes peu robustes, couvertes de fleurs, on remarque l'avortement d'un grand nombre de graines, tandis que les individus bien portants et sains, à floraison retardée jusqu'à la limite régulière, présentent rarement ce phénomène, dû à l'affaiblissement organique plutôt qu'à toute autre cause.

A qui fera-t-on croire, à moins de parti pris, qu'une plante presque pérenne, en tout cas très vivace et appelée à vivre plusieurs années dans les conditions naturelles de son espèce, puisse être condamnée à une diminution notable de durée, sans qu'il en résulte de perturbation dans plusieurs de ses fonctions? J'entends bien que le planteur se soucie peu des altérations physiologiques de la canne; je comprends qu'il lui demande la rémunération de son travail, la réalisation de ses espérances, dans le minimum de temps; mais il ne s'agit pas de cela pour le moment, et nous n'avons pas de confusion à faire. Les rejetons fleurissent très souvent, surtout lorsque leur végétation est devenue moins active par suite de sécheresse ou par d'autres causes. Le peu de soins qu'on leur accorde, la vie qui leur est mesurée parcimonieusement, par habitude et par intérêt, en font des plantes souffreteuses physiologiquement, et il n'y a rien

d'étrange à ce que l'acte suprême de la fécondation, le préliminaire de la maturité réelle, ne puisse être accompli dans toutes les conditions nécessaires à la reproduction. Le rejeton, traité comme il l'est, n'est plus qu'une plante imparfaite, dans laquelle la vie n'a pas atteint son terme légitime, chez lequel le point végétatif s'allonge en flèche terminale, parce qu'il n'a pu fournir à une plus grande production de principes immédiats, à un allongement plus considérable de l'axe. Le fléchage du rejeton est presque une conséquence de l'épuisement temporaire de la touffe à laquelle il appartient.

J'ai pris note d'une expérience assez curieuse à ce sujet. Un carré de deuxièmes rejetons, au bord d'un chemin d'exploitation et en terrain passablement desséché, avait fléché presque partout. Je songeai à m'assurer de ce qui se produirait par la section des hampes des flèches au point le plus bas possible, le plus rapproché de la partie supérieure des gaines. Ces hampes furent donc supprimées sur les cannes d'une touffe en bordure, dont les six ou sept tiges semblaient être parvenues à la maturité organique. Les feuilles qui n'avaient pas été épaillées, étaient sèches, et se détachaient aisément. Celles du sommet, au-dessous du point d'émergence de la flèche, étaient d'un vert jaunâtre. La section fut faite entre les deux feuilles supérieures; au niveau du sommet de la gaîne, les plaies furent recouvertes avec un peu de terre argileuse mouillée et la touffe fut largement arrosée.

Quelques pluies du matin qui eurent lieu les jours suivants pénétrèrent le sol au pied de la plante d'autant plus facilement qu'on avait pris soin de fouiller la terre tout autour, sur un rayon de 25 à 30 centimètres, jusqu'aux racines.

En trois ou quatre jours, les feuilles avaient repris une belle coloration verte et, au bout de huit jours, deux bourgeons du sommet, au-dessous de la gaine, commençaient à se montrer sur une des tiges rabattues. Les autres suivirent, en sorte que, après un temps assez court, on eût pu croire que la plante se composait de deux touffes superposées, l'une venant du sol, et l'autre greffée sur la précédente à $1^{m},80$ de hauteur. Un certain nombre de nouvelles tiges émergèrent également du pied, et je considérai la démonstration comme suffisante.

Cette expérience, qui n'est d'ailleurs qu'une reproduction de ce que l'on peut observer facilement dans les saisons humides et pluvieuses, prouve au moins deux choses : 1° la suppression de la flèche est inoffensive; 2° l'humidité donne lieu à la production d'axes secondaires qui ne sont qu'une extension, une continuation de l'axe du premier degré, interrompu dans sa croissance.

Or il résulte clairement de cela, comme corollaire, que la maturité, ou ce qu'on appelle ainsi dans la canne, ne correspond qu'à un *arrêt de la végétation*, que cet arrêt n'aurait pas lieu si la plante était placée dans des circonstances différentes. Au moins, peut-on dire qu'il serait considérablement retardé. S'il en est ainsi, et il est difficile de ne pas adopter cette manière de voir, on peut admettre que, au moment du fléchage, la plante est dans une sorte de dépérissement organique et que sa floraison n'est que le dernier effort d'un organisme fatigué. Une preuve encore du fait consiste dans la rareté du fléchage sur les cannes de plant qui se trouvent dans de meilleures conditions de culture, et pour lesquelles deux jours de pluie suffisent à rendre au point végétatif une nouvelle vigueur et à déterminer une reprise de la végétation et de l'élongation.

Je pense donc que la floraison prématurée est suffisante à expliquer l'avortement des graines, leur *coulure*, pour employer l'expression habituelle des cultivateurs. Qu'y aurait-il donc de si étonnant dans la production accidentelle de quelques graines fertiles, sur des tiges encore robustes et vigoureuses, qui auraient dépassé le terme arbitraire qu'on assigne à la vie de la canne, et qui rencontreraient d'ailleurs, dans le sol, les ressources indispensables? Et lorsqu'une canne commence à flécher, si elle reçoit des soins convenables, si on lui donne quelque peu d'un engrais énergique à 30 centimètres de rayon autour du pied, si le sól est meuble et perméable, bien assaini, et qu'il présente de l'humidité, ne peut-on espérer d'obtenir une fructification régulière?

Quoi qu'il en soit, il semble impossible de trouver l'origine des variétés de la canne ailleurs que dans l'évolution des graines et, pour que cela ait lieu, il faut que la fécondation se produise,

au moins quelquefois, car on ne peut attribuer les variations au bouturage.

De quelques principes immédiats de la canne. — L'observation physiologique jette une lumière encore incomplète sur l'origine du sucre prismatique ou cristallisable dans les cellules de la cannamelle. On sait que ce principe existe à peu près seul dans les tissus de la canne, au moins dans les parties où la végétation s'est ralentie et a produit ce que l'on appelle la maturité. Je viens d'établir que cette maturité n'est qu'apparente. Dans la canne la plus mûre, la portion terminale, la *tête de canne*, contient encore des produits immédiats qui ne sont pas parvenus à ce point d'élaboration qui correspond à un certain maximum de sucre, et à la disparition ou à la transformation des principes du même groupe, contenant une proportion d'eau différente. Dans la canne jeune, dans les nouvelles pousses, la fixation du carbone et son hydratation semblent se faire sous la forme amylacée. C'est du moins ce que l'observation microscopique et l'action des réactifs fait voir d'une façon indubitable. Dans le parenchyme de la feuille, dans les tissus des jeunes pousses, partout où le travail d'assimilation est en pleine activité, on trouve la fécule, c'est-à-dire un principe qui a la propriété de *bleuir par l'iode*. Dans les groupes de cellules saccharifères les plus jeunes, celles qui entourent de plus près les faisceaux fibro-vasculaires, ce principe immédiat existe encore et il ne disparaît que dans les cellules plus anciennes, dans celles qui s'éloignent des axes partiels constitués par les fibres ligneuses. On retrouve la fécule dans toutes les portions du tissu qui sont de nouvelle formation. Ce fait de physiologie expérimentale donne donc une nouvelle force à l'opinion des observateurs qui admettent la fixation du carbone sous la forme $C + H + O$. Mais cette forme est aussi bien celle de la fécule que celle du glucose ou du sucre, ou celle de tout autre hydrocarboné, et, puisque la fécule est décelée dans tous les jeunes tissus, on est en droit de conclure et de dire que la fixation de carbone débute par la formation d'un principe du groupe des amylacés. Dans ce cas il est bien clair, d'après les notions générales fournies par la chimie, que le glucose doit être la transition entre la fé-

cule, la gomme, le mucilage et le sucre de canne. Dans tous les cas, c'est la fécule que l'on observe au début, puisque les réactifs démontrent la présence d'une matière bleuissant par l'iode, et que ce caractère ne se retrouve plus dans les mérithalles parvenus à maturité. Mais encore, lorsqu'une canne mûre est soumise à des conditions qui amènent une reprise de la végétation, on peut observer de nouveau la présence de la matière féculente, autour des faisceaux fibro-vasculaires, dans les cellules nouvelles, et ce fait est très significatif. On a dit que, sur des cannes parvenues à maturité, les pluies sont désastreuses, en ce sens qu'elles donnent lieu à la production du glucose et, par suite, à une diminution du rendement cristallin. Cette allégation n'est vraie que sous le rapport industriel, mais elle est inexacte au point de vue physiologique. C'est un hydrate de carbone $C^{12}. 9 HO + HO$ qui se produit dans cette circonstance, sous la forme insoluble ou à l'état soluble.

Sans doute, et par des procédés qui sont encore à peu près inconnus, ces hydrates de carbone peuvent se surhydrater et passer à la condition de glucose $C^{12}. 9 HO + 3 HO$, puis de sucre $C^{12}. 9 HO + 2 HO$; mais ici, la transition n'apparaît pas aussi nettement, et l'on n'a pas d'observations directes à l'appui des théories que l'on serait porté à émettre.

On peut même demander comment il peut se faire que, de l'hydrate originaire, $C^{12}. 9 HO + HO$, celui auquel j'ai donné le nom de *monohydrate de saccharigène,* le produit puisse passer à l'état de *trihydrate*, $C^{12}. 9 HO + 3 HO$, pour rétrograder ensuite et revenir au *bihydrate* $C^{12}. 9 HO + 2 HO$. Or il est constant que l'on trouve du glucose dans les tissus de la canne, dans toutes les circonstances où l'activité de l'assimilation du carbone par la réduction de l'acide carbonique donne lieu à la production de la matière féculente. Il est non moins établi que, si l'arrêt du travail donne lieu à la *maturation* des tissus formés et à l'élaboration plus complète des sucs propres, ce glucose disparaît à nouveau pour faire place au sucre cristallisable, c'est-à-dire au bihydrate. Une nouvelle reprise du mouvement ramène les mêmes évolutions, et il reste prouvé que la succession des termes, dans la fixation du carbone à l'état d'hydrate, corres-

pond à la série : CO^2 ; $C^{12}.10\ HO$; $C^{12}.12\ HO$; $C^{12}.11\ HO$, en partant de l'acide carbonique.

La surabondance de l'eau dans les liquides séveux de la plante, au moment d'une grande activité organique, explique assez bien le fait de la production d'un hydrate plus hydraté aussitôt après la formation féculente, surtout en présence des éléments d'une absorption continue et abondante; mais la déshydratation de ce produit et son passage à l'état de sucre ne peuvent donner lieu qu'à des hypothèses.

Je n'aborderai donc pas cette face de la question dont les difficultés me paraissent insurmontables maintenant; mais je ferai observer que, si la production de la fécule et du glucose coïncident avec l'activité végétale due à l'abondance des matières alibiles et à l'humidité, tout arrêt, ou, mieux, tout ralentissement de ce travail, sous la triple influence de l'air, de la lumière, et d'une chaleur plus intense, détermine la production du sucre, c'est-à-dire la déshydratation du glucose.

Les observations les plus concluantes de la physiologie conduisent la pratique culturale à des conséquences fort intéressantes relativement à la canne. Elles démontrent la nécessité de fournir à ce végétal des engrais abondants avec une humidité constante, bien que modérée, si l'on veut atteindre le maximum d'élongation. De même, elles font voir que les engrais à la plantation même, dans un terrain très ameubli et frais, sont le seul moyen de forcer le tallage et d'augmenter proportionnellement le rendement. On en déduit très clairement la connexion intime qui existe entre la multiplication du système radical et celle du système foliacé, qui sont les deux agents actifs de l'assimilation et de l'accroissement.

CHAPITRE III.

VARIÉTÉS ET MODIFICATIONS.

Le nombre des variétés connues de la canne à sucre est très considérable, et ce nombre même est un argument de plus en faveur de la reproduction par graines fécondées, puisque les graines seules peuvent conduire à des variations et des modifications durables d'un type végétal. D'un autre côté, partant de ce fait que c'est en Chine et dans les Indes Orientales que les espèces de canne sont plus nombreuses, on a cru devoir en conclure que l'Asie doit être la contrée originaire de la cannamelle.

Cette question de la patrie primitive de la canne à sucre a soulevé les opinions les plus contradictoires et, vraisemblablement, elle ne pourra jamais recevoir une solution satisfaisante.

§ 1. — ORIGINE DE LA CANNE A SUCRE.

« La *canne à sucre*, suivant Bomare, croît *naturellement* dans les Indes Orientales, dans les Iles Canaries et dans les pays chauds de l'Amérique... »

L. Wray ne peut s'empêcher de croire que l'Inde, et non pas la Chine, est en réalité le pays d'où la canne tire sa première provenance. Tout en n'attachant, d'ailleurs, qu'une médiocre importance à la discussion de ce point, l'auteur du *Practical Sugar Planter* ne semble pas éloigné d'une opinion mixte, qui ne présenterait rien de choquant ni de disparate.

Beaucoup plus exclusifs, d'autres écrivains affirment que c'est là ou là, et non ailleurs, que la canne a pris naissance, malgré les obscurités qui s'attachent au sujet en litige.

Le *Dictionnaire* de Littré et Robin *déclare* que la canne, *originaire* de l'Inde, a été naturalisée en Amérique et aux Antilles.

Un autre écrivain dit que la canne à sucre est originaire de l'Inde, et qu'elle fut de là transportée en Arabie, puis en Égypte et en Syrie. Les croisades la firent connaître aux Européens, et elle fut apportée au quatorzième siècle en Sicile et en Espagne, où on la cultiva avec succès. Introduite à Saint-Domingue en 1506 par les Espagnols, elle se répandit promptement dans les Antilles et, postérieurement, sur le continent de l'Amérique.

Avec un peu de bonne volonté et autant d'imagination, on pourrait suivre l'odyssée de la canne depuis les bords du Gange jusqu'en Algérie, et ses pérégrinations se trouveraient inscrites par ordre de date.

Ce genre de débat est assez puéril et rappelle ce qui se passe aujourd'hui pour la plupart des inventions, dont vingt plagiaires réclament la paternité, après coup, surtout lorsque la découverte a eu quelque succès et qu'on a pu en apprécier le mérite.

La question se pose en termes fort précis.

La canne à sucre est-elle une plante indigène de l'Amérique, ou bien y a-t-elle été apportée par les Portugais et les Espagnols? Problème secondaire, il est vrai, mais qui ne mérite pas moins d'exciter l'attention curieuse des observateurs. Le fait relaté par divers auteurs de la présence de la canne dans les îles du Pacifique, constaté par les plus anciens navigateurs, semble apporter une grande probabilité en faveur de la première opinion. On pourrait admettre aisément, et sans avoir recours à des arguments trop captieux, que la graminée saccharifère est originaire des latitudes intertropicales, en Asie, en Amérique, et peut-être en Afrique... C'est en Chine que le sucre de canne a été d'abord *extrait* et l'on est à peu près d'accord pour accorder cette priorité à la *nation fleurie,* qui fait remonter ses prétentions à plus de 3000 ans avant notre ère. L. Wray ne veut pas chicaner les habitants de l'empire du Milieu pour quelques centaines

d'années de plus ou de moins, et il paraît sage d'imiter la condescendance de l'écrivain anglais.

On a réuni des témoignages et des dates. Les écrivains latins parlent du *roseau indien*, qui fournissait un miel doux et concret... Le régent de Portugal aurait importé la canne à Madère en 1420; un peu plus tard, les Espagnols l'introduisirent aux Canaries. On ajoute que le Portugais Pierre d'Etienza l'importa à Saint-Domingue en 1506, et que ses compatriotes fabriquèrent du sucre au Brésil en 1580. Les Anglais établirent des fabriques à la Barbade en 1643, les Français à la Guadeloupe en 1644.

Tous ces dires et toutes ces dates n'ont pas atteint la conviction du père Labat, qui prétend que la canne est tout aussi bien originaire de l'Amérique que de l'Inde.

Suivant lui, les Caraïbes de la Guadeloupe auraient apporté des fruits et des *cannes à sucre* au navigateur anglais Thomas Gage, en 1625, et les Espagnols n'ont jamais rien cultivé dans les petites Antilles. Dès 1556, Jean de Léry vit beaucoup de cannes aux environs de la rivière de Janeiro, au Brésil, où les Portugais n'avaient pas encore paru...

Si l'on veut tenir compte, avec une stricte impartialité, des données qui résultent de toutes ces affirmations, on voit qu'il est possible d'arriver, non pas à une entente cordiale entre les belligérants, mais bien à se faire à soi-même une opinion rationnelle, très plausible et très acceptable.

Rien ne s'oppose, en effet, à ce que les Portugais, les Espagnols, les Anglais, les Français aient porté la canne, originaire de l'Inde, dans leurs établissements d'Amérique; mais cela ne prouve pas le moins du monde que la canne ne se soit pas trouvée à l'état indigène sur un point quelconque du continent américain ou des îles américaines. On la fait voir à la Guadeloupe, où les Espagnols n'ont rien planté; au Brésil, bien longtemps avant cela et avant l'arrivée des Portugais. Les plus anciens navigateurs l'ont rencontrée dans les îles du Pacifique, où elle croissait « dans sa plus grande luxuriance » longtemps avant que les Portugais et les Espagnols l'eussent portée en Amérique, où il est très vraisemblable qu'elle existait comme dans les îles du Pacifique...

Cette vraisemblance est augmentée par la considération technique de l'habitat et par les faits généraux de la géographie botanique, à laquelle il faut bien, quoi qu'on en ait, accorder quelque attention et quelque importance. Le *centre de création* de la canne, comme de toute autre plante, est le lieu plus ou moins étendu dans lequel elle prospère, au delà duquel elle rayonne, en diminuant d'abondance et de vigueur, jusqu'aux *limites de son aire*. Or, en dehors de la *station* préférée par la canne à sucre, dans les pays où elle croît le mieux, il ne semble pas que l'on puisse limiter son centre de création à l'Inde, car elle végète aussi bien dans les contrées intertropicales américaines que sous les climats asiatiques. Ici et là, les stations de la plante sont identiques et les limites sont analogues pour son aire de végétation. Il y a donc assez de raisons techniques pour reconnaître à l'Amérique et aux parties des autres pays situés entre les tropiques, la *possibilité* de produire la canne à l'état de végétal indigène. Sans être plus affirmatif que ne le permettent les probabilités, sans rejeter les faits d'introduction acquis, on conserve le droit de voir l'origine commune de la canne aussi bien en Amérique que dans l'Inde, dans les conditions d'identité de latitudes et sous les mêmes influences des impondérés, c'est-à-dire de la chaleur et de la lumière, qui sont les seuls facteurs à considérer dans cet ordre d'idées. On aurait peine à concevoir, du reste, comment, dans une zone isotherme, la nature aurait limité une production végétale, normale à cette zone, dans un lieu particulier de ce centre, dans une station strictement déterminée. S'il pouvait en être ainsi, l'antiquité à laquelle remonte la connaissance du sucre chez les Chinois serait une raison suffisante pour placer le lieu d'origine de la canne sur les bords du fleuve Jaune, ou dans telle province particulière de l'empire du Milieu.

Ces discussions stériles proviennent, selon toute probabilité, du *roseau indien* des naturalistes latins; mais, comme l'Amérique n'était pas découverte de leur temps, il est bien évident qu'ils n'ont pu mentionner le roseau sucré des autres origines.



§ 2. — VARIÉTÉS DE LA CANNE A SUCRE.

A travers les multitudes de dénominations et les descriptions incomplètes, il paraît assez difficile de classer et de grouper régulièrement les variétés et *sous-variétés* de la canne, même en se bornant à celles qui sont plus ou moins généralement adoptées par la culture. Je réunis en tableau synoptique les espèces indiquées par M. Delteil, après M. de Cordemoy, avant de mettre sous les yeux du lecteur les diverses données de L. Wray. Cette exposition synthétique sera suivie de la description sommaire des qualités observées sur les variétés les plus importantes.

Tableau systématique de classification des variétés de la canne à sucre, d'après MM. J. de Cordemoy et A. Delteil.

Groupe	Variété	Synonymes et observations
PREMIER GROUPE... Cannes *blanches*, *jaunes* ou *verdâtres*. Ce groupe est partagé en six variétés.	1° Canne blanche.....	SYN. *Saccharum Taïtense; Canne de Batavia* (Réunion); *Canne jaune* (Maurice); *Canne de Bourbon* ou *d'Otahiti* (Indes, Antilles); *Singapore Cane; Tibboo Leeut* (Singapore); *Tabor Otahiti* (Java).
	2° Canne du Bengale..	Analogue à la précédente, très ressemblante, plus courte.
	3° Canne Pinang......	SYN. *Canne chinoise* (Bourbon); *Tibboo Cappor* (Singapore, Malacca). *Canne de la Martinique* (?).
	4° Canne créole.......	*Canne du pays.*
	5° Canne diard verte, id. rose.	SYN. La Canne diard verte est encore appelée *Tibboo Batavee* (Détroits); *Tabor Japara Bal* (Java); *Heavy Cane* (Australie).
	6° Canne Bambou.....	SYN. *Kulloa* au Bengale.
	7° Diverses..........	Cannes : *Éléphant*, *Grosse de Cochinchine*, etc.

Groupe	Variété	Synonymes
DEUXIÈME GROUPE.. Cannes *rayées*.	1° Canne Guinghan....	Syn. *Canne d'Otahiti rayée; Canne à rubans d'Otahiti; Canne Maillard* (Maurice); *Tobar socrat* (Java); *Otaheites ribbon cane* (L. Wray).
	2° Canne guinghan bâtarde.	
	3° Canne diard rayée..	Syn. *Canne à rubans; Canne transparente* (Batavia).
	4° Diverses...........	Cannes : Tsiambo ; Mapou rayée ; *Calédonienne rayée;* Scavanjérie ; *Poudre d'or rayée; Mignonne rayée; Tambiaba;* etc.
TROISIÈME GROUPE... Cannes *rouges*.	1° Canne rouge.......	Syn. *Canne d'Otahiti* (Bourbon) ; *Canne belouguet* (Maurice) ; *Canne pourpre de Batavia; Purple violet cane* (L. Wray) ; *Tibboo Etam* (Détroits) ; *Tabor Numa* (Java).
	2° Diverses...........	Cannes : *Bois-rouge blonde; Reine rouge; Port maket; Mapou rouge*, etc.

Observations — Selon les données de M. Delteil, la *canne blanche* (Groupe 1 ; variété 1) est demi-dure, longue de 3 mètres, atteint parfois 5 à 6 mètres, souvent couchée. Mérithalles de 15 à 18 centimètres (1); couleur verdâtre, orangée au soleil. Cette canne, *atteinte d'une maladie* (?) a, dû être abandonnée à Bourbon et à Maurice.

La *canne du Bengale* (Gr. 1 ; var. 2), originaire de Calcutta, est attaquée par le *borer* (ver perceur ; *perce-bois*).

La *canne Pinang* (Gr. 1 ; var. 3), verte, tendre, à écorce mince, couverte de cérosie autour des nœuds. Canne crayeuse des Malais.

La *canne Créole* (Gr. 1 ; var. 4), originaire de Madagascar (?). Trouvée à Maurice et à Bourbon par les premiers colons. Courte, tendre, sucrée, préférée par les mangeurs de cannes; peu avantageuse en industrie.

(1) J'ai sous les yeux un entre-nœuds de cette variété qui mesure 14 centimètres de long par 14 centimètres de circonférence, plus de 44 millimètres de diamètre. J'ai observé des cannes d'Otahiti beaucoup plus grosses que cet échantillon. — N. B.

Les *cannes Diard*, la verte et la rose (Gr. 1; var. 5), acclimatées à Maurice, comme cannes de premier ordre. Entre-nœuds renflés, fentes longitudinales; prospèrent en sables maigres (?).

La *canne Bambou* (Gr. 1; var. 6). Très belle plante, couleur jaune-verdâtre rosée; se développe et repousse très bien en bons sols.

La *canne Guinghan* (Gr. 2; var. 1); se rapproche de la canne Bambou, fleurit, peut atteindre 5 à 6 mètres; vesou très riche, très facile à travailler; épuise le sol par son grand développement. Couleur d'un fond jaune avec raies régulières longitudinales violettes, rougeâtres.

La *canne Guinghan bâtarde* (Gr. 2; var. 2), ressemble à la précédente, mais lui est inférieure; provient de Java.

La *canne Diard rayée* (Gr. 2; var. 3); originaire de Batavia; Ressemble à la canne Guinghan; teintes plus fondues; ne fleurit pas. *Passe* pour une bonne variété.

La *canne rouge* (gr. 3; var. 1). La plus estimée autrefois à Bourbon..., rustique, vigoureuse, tendre, à grands rendements, aujourd'hui *malade*, tend à disparaître...

On voit par ces observations, résumées très sommairement, que, pour grouper les cannes à sucre, on s'est borné à constater et à noter la couleur de la tige. Ce caractère physique n'aurait qu'une valeur très relative dans d'autres circonstances et dans des conditions botaniques différentes; malheureusement, il est à peu près impossible de procéder autrement à l'égard d'une plante à *fleur infertile*, dont le développement embryonnaire n'est pas *observable*. Il me semble cependant, à tort peut-être, que les variétés de cannes présentent parfois des modifications du type autres que celles de la coloration et dont on pourrait tirer parti pour arriver à une classification méthodique.

En dehors de toute pensée de critique, je crois avoir observé des différences, légères, mais assez constantes, dans la forme des bourgeons ou des yeux, dans leur coloration et dans leur insertion sur le plancher du nœud. J'ai rencontré des variétés, parmi celles que j'ai vues aux Antilles et parmi celles qui m'ont été fournies gracieusement par l'établissement d'Alger, sur lesquelles l'espèce de *petite niche* où se loge l'œil était beaucoup plus creuse

et correspondait à une sorte de gouttière longitudinale qui se prolongeait un peu sur l'entre-nœuds. Je n'ai pas vu cela sur *toutes* les variétés que j'ai cherché à étudier.

A côté de ce point différentiel qui pourrait être d'une certaine utilité aux classificateurs, j'ai eu l'occasion d'en noter un autre relatif à la fleur. C'est celui que M. Delteil mentionne à propos du *saccharum sinense* ou *canne chinoise*, qu'il ne faut pas confondre avec la *canne pinang* ou *canne crayeuse*. La forme de la panicule est resserrée, ovale, dressée, beaucoup moins étalée que dans la canne commune.

Un des motifs qui m'a fait hésiter plusieurs fois sur le rang à assigner à des cannes rubanées a consisté surtout dans la disposition plus ou moins lâche des groupes floraux.

Ne pourrait-on encore tirer quelques indices du point d'émergence des ramifications ou tiges secondaires, de leur forme au moment de leur sortie de l'œil, etc.? Je ne puis guère m'étendre davantage à ce sujet, qui demanderait, pour être élucidé, plusieurs années d'observation et les efforts combinés de ceux qui s'intéressent à la canne. Ce serait surtout dans l'Inde ou en Californie que cette étude pourrait présenter quelques chances de succès, précisément parce que, dans ces contrées, les variétés de canne sont beaucoup plus nombreuses et que la généralisation pourrait s'établir sur une plus grande somme de faits. Cette recherche, attrayante sous le rapport de la physiologie de la canne à sucre, aurait peut-être, un jour, pour résultat utile, de fixer les relations de généalogie et d'origine qui sont restées si obscures.

Quoi qu'il en soit et tout en me récusant devant un tel labeur, qui m'est interdit par les circonstances et surtout par mon âge, j'ai cru devoir signaler mes hésitations à propos du caractère illusoire de la coloration, lorsqu'on ne consulte que lui pour spécifier les variétés et même les groupes de la cannamelle.

J'extrais de l'ouvrage de L. Wray ce qui m'a paru le plus intéressant au sujet des variétés de canne indiquées par cet auteur, et j'aurai, autant que faire se pourra, le soin de rapprocher ses données de celles qui précèdent, afin de mieux délimiter les caractères différentiels observés.

A la Jamaïque, les variétés cultivées sont les cannes de Bourbon, d'Otahiti et de Batavia. Au Bengale, les cannes rubanées jaune et violette pourpre d'Otahiti; la canne de Bourbon ou de Maurice; la Singapore (*Tibboo-Leeut*); la grande canne pourpre de Java; la canne rouge d'Assam, la canne de Chine, commune, petite et dure; et quelque dix autres espèces de cannes indigènes, variables de grosseur depuis 1 cm, 27 jusqu'à 3 cm, 80 environ. Les plus petites ressemblent à de minces houssines.

Dans les établissements de Pinang et de la province de Wellesley, vers Malacca et Singapore, les variétés sont : la canne de Salangore (Tibboo-Cappor des Malais); la Tibboo Leeut; la Tibboo-Teeloo, ou canne d'œuf; la Tibboo-Etam, ou canne noire, la Tibboo-Meerah, ou canne rouge; la Tibboo de Chine ou petite canne chinoise (1)...

Après ce semblant de nomenclature, Wray expose ses idées et ce qu'il a appris ou constaté sur les variétés qu'il vient de nommer, et, vraiment, il y a de bonnes choses et des observations utiles à extraire de quelques pages consacrées par lui à ce résumé, que je ne puis reproduire en entier, mais que je vais analyser aussi clairement que je le pourrai, dans l'ordre même adopté par l'écrivain.

Canne de Bourbon. Canne blanche du tableau précédent. D'après Wray, on ne possède aucune donnée satisfaisante relativement à l'origine de cette canne, l'opinion générale la ferait arriver de Bourbon aux Indes Occientales, mais elle proviendrait de la côte de Malabar, où elle croit spontanément. Lors de sa découverte, elle était de petite dimension, mais c'était une canne très juteuse et sucrée. Elle a été tellement influencée par le changement de climat, par le sol et la culture à laquelle elle a été soumise dans l'ile, qu'elle s'est merveilleusement perfectionnée quant à la taille et à la richesse, et elle a été adoptée de préférence aux anciennes variétés, en sorte qu'elle a fini par s'emparer de toute la culture.

(1) Le terme *Tibboo* ou *Tubboo* est le nom malais de la canne à sucre. (*Note de L. Wray.*)

De l'avis de L. Wray, cette canne est de très haute valeur, mais il pense que, dans la réalité, elle n'est autre que la *Tibboo Leeut* de Singapore (canne d'Otahiti), tant soit peu changée par le sol et le climat. Après avoir observé avec une scrupuleuse attention la canne Leeut, dans des sols, sous des expositions et des circonstances variables, on arrive à conclure l'identité de ces espèces.

Il y a deux sortes de *cannes d'Otahiti* : la jaune, couleur de paille, et la *canne à rubans,* rayée de pourpre.

La *canne jaune d'Otahiti* et la canne de Bourbon se ressemblent beaucoup sous tous les rapports, et elles sont tellement mélangées dans les établissements de l'Inde occidentale qu'il est très difficile de les distinguer. Si l'on considère que la canne de Bourbon, après son introduction dans cette île, a été transportée à la Martinique, et s'est répandue ensuite dans toutes les îles d'Amérique ; que la canne d'Otahiti a été prise directement à son lieu d'origine, portée aux Indes Occidentales, puis transportée à Calcutta et dans les détroits ; enfin que la Tibboo Leeut est venue de Manille et, originairement, d'Otahiti, pour arriver vers Malacca, on n'éprouve plus d'étonnement en présence de la très légère différence constatée entre ces cannes. Au contraire, on reste frappé encore davantage par leur extrême similitude, que de si violents changements ne sont pas parvenus à détruire. Si ces trois variétés réunies étaient plantées dans des conditions absolument semblables, personne ne pourrait en établir la distinction ni se refuser à reconnaître qu'Otahiti est le lieu commun d'origine.

On peut, en conséquence, examiner leurs qualités d'une manière générale et sans avoir besoin de spécialiser. En bon sol et en saison favorable, les plantes de première année atteignent souvent la hauteur de 3 ^{m}, 65 à 4 ^{m}, 25, sur une circonférence de 15 centimètres environ, ave cdes entre-nœuds de 20 à 22 centimètres. Sans doute, la moyenne d'un champ ne présente pas ces dimensions, mais on rencontre beaucoup de tiges de cette taille. Ces cannes de plant rapportent communément, à la Jamaïque, au Bengale et dans les détroits, deux tonnes et demie (2.540 kilogrammes) et fréquemment trois tonnes (3.049 kilo-

grammes) de sucre marchand par acre (40 ares 467). Ce rendement est très fréquent, mais le calcul des planteurs porte généralement le produit à 2 *tonnes de sucre sec* par acre de cannes plantées. En bonne terre, on atteint généralement ces rendements (1).

En bonne saison, à l'aide de soins sérieux, ces cannes arrivent *souvent* à leur maturité en dix mois. Rarement, elles dépassent le terme de douze mois, bien qu'il puisse être quelquefois avantageux de les prolonger jusqu'à quatorze mois dans les sols très riches ou par une saison humide. En tout cas, ces cannes requièrent un sol généreux, une clôture soignée et une direction attentive. Des sols propres à d'autres espèces ne conviennent pas à ces cannes et elles sont plus sensibles, pendant les premiers temps de leur croissance, aux dégâts causés par le passage du bétail. Le feuillage de la canne d'Otahiti est d'un vert pâle, la feuille est large et retombante; la tige fleurit ou flèche souvent en arrivant à la maturité.

La *canne d'Otahiti à rubans,* rayée de pourpre, ressemble beaucoup, en apparence, à la canne à rubans de Batavia, mais elle porte de larges rayures violettes sur fond jaunet-verdâtre, tandis que les rayures de la seconde sont d'un rouge de sang sur fond clair couleur de paille. Le feuillage est plus foncé que celui de la variété jaune et les feuilles retombent beaucoup moins. C'est une bonne et robuste canne, de grosse dimension, sucrée, juteuse et tendre; son rendement est égal à celui qui a été spécifié, mais le sucre est un peu plus coloré.

Canne de Batavia. — Wray en connaissait quatre variétés : la *jaune violette*; *la pourpre violette* ou *canne de Java;* la *claire,* ou *canne à rubans,* la *canne de Batavia* (Tibboo Batavee), des détroits. Ces variétés se retrouvent dans les trois groupes du ta-

(1) Ces chiffres répondent à un produit, en *sucre marchand,* de 5,023 kilogrammes à 7,534 kilogrammes par hectare, soit de 10 à 15 boucauts! Je ne vois pas grand'chose de bien surprenant à cela, mais je ne puis m'empêcher de comparer ces résultats aux choses mesquines obtenues par des planteurs que j'ai vus à l'œuvre. Tel, affirmant à tout venant qu'il *fera* 10 boucauts à l'hectare, n'arrive pas à 7; d'autres obtiennent moins encore, avec cette même canne dont il est question ici. — N. B.

bleau, précisément parce que la classification indiquée ne repose que sur la coloration de la tige.

La *jaune-violette* diffère de la canne de Bourbon en ce qu'elle est plus petite, moins juteuse, de croissance plus lente; mais beaucoup plus vigoureuse. Le feuillage en est plus vert et plus dressé. A la maturité, cette canne est colorée en jaune paille: l'épiderme en est épais, mais le jus est riche et abondant. La jaune-violette ne demande pas un sol aussi riche que la canne d'Otahiti, ce qui la rend précieuse dans les terrains dont certaines parties seraient trop pauvres pour des variétés plus exigeantes. On a l'habitude de la planter ainsi par places à la Jamaïque, et l'on en voit souvent de larges morceaux qui fleurissent au milieu d'un champ de cannes de Bourbon. L'observateur novice pourrait être assez surpris à la vue du feuillage vert foncé de ces cannes, faisant un contraste violent avec la teinte vert pâle des cannes voisines, et il serait porté à conclure que ces points plus verts correspondent à plus de fertilité ou d'humidité dans ces endroits du sol lorsque c'est précisément le contraire. Le sucre fourni par cette canne est de très belle qualité, mais le rendement est beaucoup moindre que celui de la canne de Bourbon.

La *pourpre-violette*, ou *grosse canne noire de Java*, est aussi grosse que la canne d'Otahiti, avec des entre-nœuds qui varient de 7 centimètres à 15 ou 16 de longueur. La hauteur ordinaire est de 2 ^{m}, 50 à 3 mètres, et les feuilles sont d'un vert plus tendre que celles de la jaune-violette. Très souvent, on voit une sorte de pellicule résineuse blanche qui semble incrustée autour des nœuds de cette plante et, sur le pourpre éclatant du fond, cette pellicule présente l'apparence que donnent les plus beaux raisins. Quelquefois même cette croûte résineuse est si épaisse que la couleur pourpre de la canne est à peine perceptible sur certains nœuds.

Quand cette canne est arrivée à sa perfection, elle fournit un jus très doux et très riche. Comme elle est très dure, elle est très difficile à broyer et fournit comparativement peu de jus, lequel est parfois assez désagréable à traiter, à cause de la résine et de la matière colorante qu'il renferme.

D'un autre côté, comme cette canne est extrêmement vigou-

reuse et qu'elle croît bien dans les sols pauvres et secs, on la plante souvent, à la Jamaïque, dans les rangs extérieurs des champs de cannes. Elle apporte un obstacle aux chocs produits par le passage du bétail qui se repaît le long des chemins et des traces et, brisant les clôtures, écrase et foule les plantes. Les autres variétés de cannes éprouvent, par ces ravages, des dommages très sérieux; mais, heureusement, la pourpre-violette est si vigoureuse qu'elle se rétablit promptement de ces accidents et végète de nouveau avec une rapidité étonnante.

La pourpre-violette a été introduité dans les Indes occidentales en même temps que la canne de Bourbon et on la cultive encore. Dans les détroits, les Malais lui donnent le nom de *Tibboo Etam* ou canne noire, et la cultivent autour de leurs cases, pour leur consommation.

La *transparente,* ou *canne claire à rubans*, est d'une dimension beaucoup plus petite que celle de la canne à rubans d'Otahiti. La couleur est d'un jaune brillant, transparent, avec nombre de bandes ou raies rouge de sang, qui courent le long de la tige. Ces rayures ont une largeur variable de 6 millimètres à 2 centimètres et demi, et leur teinte très pure produit un effet très agréable. Les feuilles de cette canne ressemblent à celles de la jaune-violette, par leur couleur vert foncé, mais elles sont plus dressées. La taille de la plante est de 1 m, '80 à 3 mètres de hauteur avec des entre-nœuds de 10 à 20 centimètres sur 10 centimètres de circonférence.

Cette canne se plante ordinairement dans des sols légers et sablonneux où les autres variétés ne croîtraient pas, et quelquefois on la met en mélange avec la jaune-violette. Malgré l'épaisseur de son écorce et la dureté générale de ses tissus, elle fournit une bonne proportion de jus d'excellente qualité, qui produit facilement de beau sucre.

La *canne de Batavia* (Tibboo Batavee) est commune dans les détroits de Malacca, où elle est cultivée par les Malais. En apparence elle ressemble beaucoup à la *jaune-violette*, excepté dans sa couleur, qui est plutôt verdâtre avec quelques ombres rosées. Sur quelques mérithalles inférieurs, cette teinte est très brillante; mais sur les entre-nœuds supérieurs elle est plus affaiblie et

plus délicate. Les entre-nœuds ont rarement plus de 8 à 15 centimètres. En hauteur, grosseur, feuillage, la canne de Batavia est semblable à la jaune-violette, mais, outre qu'elle en diffère par la couleur, elle est beaucoup plus tendre, plus juteuse, et d'un port moins vigoureux. Dans un sol fertile, elle est très prolifère et talle beaucoup; son jus est riche, facile à clarifier et d'un bon produit en beau sucre; mais, malgré tout, elle est inférieure à la canne d'Otahiti, bien qu'elle exige un terrain tout aussi fertile.

La *canne de Maurice* a été envoyée de l'île Maurice à la province de Wellesley, et cette canne diffère assez des autres variétés provenant de Maurice, pour qu'elle puisse être regardée comme une canne de l'Inde, améliorée par la culture.

L. Wray cite avec éloge une canne, l'une des plus grosses variétés qu'il ait connues et qu'il estime être originaire de l'Inde. N'ayant jamais pu planter cette canne, par suite de circonstances diverses, il n'en parle que d'après les dires d'un de ses amis, personnage digne de foi, qui lui en avait adressé des échantillons. Malheureusement, les longueurs du transport avaient altéré les plantes, dont un premier envoi parvint complètement desséché. Un second envoi, composé de plantes en végétation, n'eut pas un meilleur sort, en sorte que la description n'a pu en être donnée complètement. Cette canne serait la *grosse canne rouge de l'Assam,* très juteuse et très tendre, donnant un sucre remarquablement beau de grain et de couleur. D'une croissance très vigoureuse et moins sujette à tomber que celle d'Otahiti, elle égale celle-ci par la dimension, aussi bien que par la quantité et la qualité du jus... Des cannes plantées en mai auraient atteint la maturité et *fléché* en janvier suivant...

La *grosse canne rouge du Bengale* est cultivée dans le bas Bengale, vers Calcutta, et dans les détroits de Malacca. C'est une grosse et belle canne dont le sucre est de très gros grain, brillant et nerveux. Les naturels trouvent que le jus en est *sale* et que le sucre qu'on en retire est toujours très coloré, mais les causes de ces défauts sont assez faciles à déterminer. L. Wray en trouve une dans l'habitude prise par les cultivateurs, au Bengale, de relier ensemble toutes les tiges d'une touffe de

cannes, à l'aide d'un lien de feuilles de cannes tordues ou tressées. Pendant la croissance, la matière résineuse qui exsude de l'écorce s'accumule le long de chaque tige et devient noire. D'un autre côté, les excréments des insectes qui s'abritent et se nourrissent dans ces retraites commodes rendent les tiges extrêmement sales; l'exclusion de l'air et de la lumière, si nécessaires cependant à l'élaboration et au perfectionnement des jus, achève de faire comprendre la malpropreté de ces liqueurs et la difficulté qu'on trouve dans la clarification. Partout où ces cannes sont laissées libres, comme dans les environs de Malâcca, par exemple, elles sont droites, dressées, vigoureuses et du plus bel aspect.

Il convient d'ajouter à cela que les indigènes rejettent volontiers sur la nature même de la canne leur impéritie dans le travail de la purification des jus. Il y a quelque vingt ans, j'ai reçu des échantillons de sucres bruts et des masses cuites de ces provenances et qui, très probablement, avaient été fabriqués avec le vesou de ces variétés rouges. On arrivait très aisément à la clarification et à la décoloration de ces produits, qui fournissaient d'excellent sucre; mais il est presque impossible de se faire une idée des impuretés et des débris de toute nature qui se trouvaient dans ces envois, dont l'apparence poisseuse et noire, trouble et comme boueuse, offrait un caractère vraiment repoussant. Il ne faut pas toujours juger une canne par l'aspect des produits qui en sont extraits par des moyens primitifs, et la canne dont il est question paraît être une très bonne variété. C'est celle que les Malais nomment ***Tibboo Merah*** ou canne rouge.

Deux autres variétés de grosses cannes, la ***noire*** et la ***jaune***, du Népaul, mériteraient peut-être de fixer l'attention de la culture; mais les renseignements, fort incomplets, qui y sont relatifs, ne permettent pas d'en donner une description suffisante. Quant aux petites espèces, si nombreuses dans l'Inde, elles ne méritent pas d'être mentionnées. Il me semble, cependant, que des essais utiles pourraient être tentés sur quelques-unes de ces variétés, et que les améliorations progressives, dues au choix d'un bon sol et à une bonne culture, pourraient faire découvrir parmi

elles quelques gains de valeur. C'est dans cette voie qu'il serait convenable d'entrer si l'on voulait parvenir à quelque résultat fructueux en matière de sélection.

La *canne de Chine* fut envoyée directement de la Chine, en 1796, au jardin botanique de Calcutta et, dès 1799, des centaines de mille en avaient été distribuées aux cultivateurs. Suivant le docteur Royle, cette canne possède l'avantage d'être si robuste et si solide qu'elle défie les pinces des *termites* et les dents des *chacals*, ces deux redoutables ennemis des plantations de cannes aux Indes orientales. Le jus en est d'une extraction difficile avec les moulins ordinaires employés dans le pays, mais cette difficulté n'est pas insurmontable. La canne chinoise supporte la sécheresse beaucoup mieux que les autres variétés cultivées et elle fournit une récolte avantageuse, même à la troisième coupe. D'après MM. Touchet et R. Carden, non seulement elle résiste au termite et au chacal, mais elle fournit un produit double de celui des cannes communes du Bengale.

Cette variété talle considérablement et Wray en rapporte une preuve convaincante. Trois cents cannes plantées en tronçons de deux nœuds fournirent assez de plant pour garnir de la même façon une surface de plus de 160 ares. Pendant la saison sèche, ce plant ne souffrit en quoi que ce fût, lorsque les autres espèces étaient desséchées ou coupées au raz du sol par les termites. A l'arrivée des pluies, le développement de ces cannes fut vraiment merveilleux; il y avait des touffes qui ne portaient pas moins de trente jets, qui devinrent, en septembre, de belles cannes de 3 m, 60 environ de hauteur, sur une circonférence de près de 8 centimètres (7,74), avec des entre-nœuds de 15 à 20 centimètres. La coupe eut lieu en octobre et la plantation fut faite à nouveau. Malgré un hiver assez dur, qui mit par terre toutes les cannes du pays, ces cannes ne souffrirent pas ou très peu du froid et leur croissance n'en fut pas arrêtée. On peut donc affirmer la robusticité de la canne de Chine et sa résistance à la chaleur et au froid, aux ravages des termites et des chacals, et la considérer comme une des variétés qui méritent le plus d'appeler l'intérêt des planteurs.

Un autre observateur ayant planté de cette même canne, par

boutures d'un seul nœud, à 1 m, 20 en tous sens, les abandonna aux mêmes chances que les cannes d'Otahiti et les variétés indigènes cultivées sur sa plantation. Une rude saison affecta toutes ces dernières, et les cannes d'Otahiti, par l'effet des vents chauds et desséchants, de pluies longues et continues, par les attaques des termites et des chacals, furent presque toutes perdues. Elles avaient d'autant plus souffert que les jeunes pousses avaient été attaquées par les chenilles et que ces ennemis avaient mangé une partie des jets naissants lorsqu'ils avaient quelques centimètres hors de terre. La canne de Chine n'avait été atteinte par aucune de ces causes de destruction.

Bien que la *canne de Chine* puisse être considérée comme parfaitement appropriée à l'Inde, elle est très inférieure à celle d'Otahiti, dans tous les cas où celle-ci peut être cultivée avec succès. Cependant, elle s'est tellement répandue au Bengale qu'on l'y regarde comme indigène et qu'on lui a même donné un nom particulier au pays.

On compte huit espèces principales de cannes dans les détroits de Penang et la province de Wellesley, Singapore et Malacca...

La première et la plus importante est la *canne de Salangore,* que les Malais de Wellesley nomment *canne grise poudreuse*, et à laquelle ceux de Singapore et de Malacca ont donné l'appellation de *canne crayeuse* ou *Tibboo Cappor*, à cause de la grande proportion de résine (cérosie) qui en recouvre la tige.

De l'avis de L. Wray, cette canne serait ***la plus belle de toutes celles des détroits et, peut-être, du monde entier.***

Cette canne est cultivée sur presque toutes les plantations de la province de Wellesley, où elle est connue des planteurs sous le nom de *canne de Chine*, uniquement parce que les Chinois de la province avaient l'habitude de la planter depuis de nombreuses années, avant que les Européens se fussent occupés de spéculations d'aucun genre dans ces contrées.

Cinq des plus belles cannes ont été coupées sur une touffe : chacune avait une longueur de 3 mètres à 4^{cm}, 50 sur 19^{cm}, 34 de circonférence aux nœuds inférieurs. Le poids de ces cannes variait de 7^{kg}, 70 à 11^{kg}, 35. Celle de 11^{kg}, 35 avait 9^{m}, 30 de

long, sur 6 cm, 25 de diamètre. Cette canne provenait de la culture d'un Malais, sur un défrichement de *jungle* et, malgré le peu de soins, malgré l'irrégularité de la plantation, on pouvait compter jusqu'à trente-cinq grandes cannes sur beaucoup de touffes. On ne peut regarder, évidemment, ces résultats comme les bases d'une moyenne, mais les cannes de 6kg, 800 à 7 kilogrammes sont loin d'être rares dans les plantations.

La canne de Salangore est remarquable par la quantité de poils qui se trouvent sur la gaine des feuilles. Ces petits aiguillons causent beaucoup de démangeaisons et une vive irritation.

Les feuilles sont très larges, profondément dentelées sur les bords, et elles sont très retombantes. De quelques tons plus foncées en couleur que celles de la canne d'Otahiti; elles sont tellement attachées à la tige qu'elles ne tombent que rarement lorsqu'elles sont sèches, et qu'il faut les séparer à la main. Elles repoussent mieux que les autres cannes des détroits, et l'on a observé un rendement à l'hectare de 4.483 kilogrammes en sucre bien granulé, humide, provenant de troisièmes *rejetons*. Les *cannes de plant* ont produit à l'hectare 6.500 kilogrammes de sucre marchand, bien séché au soleil. La moyenne dans les détroits, sur la première bonne terre venue, a été de 3.442 kilogrammes à l'hectare en sucre sec et, dans les bonnes terres des Indes occidentales, à Maurice, à Démérara, un rendement de 7.500 kilogrammes à l'hectare n'aurait absolument rien de surprenant.

La canne de Salangore est ferme et résistante; elle se tient beaucoup plus droite que celle d'Otahiti, et elle fournit un jus très abondant, très riche et très facile à travailler, qui donne un très beau sucre très nerveux et de bon grain très brillant. L. Wray la regardait comme la meilleure de toutes.

Je laisse de côté les détails relatifs à la *canne ovée* ou Tibboo Teelor et à la *canne noire* ou Tibboo Etam des Malais, me bornant à mentionner ce que leurs caractères présentent de plus remarquable. La première ne porte pas de poils sur les gaines des feuilles, qui sont très douces au toucher; elle forme une sorte de renflement sur les mérithalles entre les nœuds, et cette particularité lui a valu le nom de canne ovée ou canne d'œuf imposé

par les Malais. Cette canne laisse tomber ses feuilles aussitôt qu'elles sont sèches; sa structure délicate, par suite de laquelle elle tombe fréquemment et se brise dans sa chute, la dimension et le développement inusité de ses bourgeons, qui émergent beaucoup plus promptement que dans les autres cannes, sont encore des particularités à noter.

La canne ovée a été à tort confondue avec la canne d'Otahiti, mais elle en est fort différente à tous égards. Elle est extrêmement *prolifique* et, à l'exception de la canne de Chine, nulle autre ne peut lui être comparée sous ce rapport; tous les yeux poussent vigoureusement et chaque touffe produit de cinq à quinze tiges. Elle produit autant, sinon plus de jus que toute autre canne; ce jus est riche et fournit du sucre de parfaite qualité. En revanche, elle a contre elle sa friabilité et sa tendance à tomber, qui ne permet de la cultiver que dans les endroits bien abrités contre les vents, et sur des sols qui ne sont ni trop riches ni trop humides. Elle conviendrait admirablement pour certains *fonds d'entre-collines* ou *d'entre-mornes*, pourvu qu'elle pût être touchée par beaucoup de lumière et de chaleur solaires, sans lesquelles tout jus reste aqueux et mucilagineux. Mais, au contraire, lorsque ces conditions sont réunies, elle produit le jus le plus beau et le plus riche en matière saccharine que l'on puisse désirer. Partout où cette canne a été cultivée, on a obtenu de très beaux rendements, malgré sa tendance à tomber et à se briser.

L'autre canne, ***Tibboo Etam*** ou ***canne noire***, est une plante petite, mais d'un beau port, que les Malais regardent comme une panacée. Elle est d'un pourpre foncé très riche, qui colore les mains et les lèvres de ceux qui la mangent. Les feuilles sont, sur les jeunes pieds, d'une nuance rosée fine et délicate qui se fonce graduellement en un beau pourpre, par les progrès de la végétation, et qui tranche harmonieusement sur le fond vert du feuillage, en lui donnant un aspect caractéristique.

De tout ce qui précède, il résulte que la canne d'Otahiti et celle de Salangore sont les deux meilleures variétés connues. Il convient, en outre, de bien choisir l'espèce à cultiver selon les circonstances et les localités. Une canne de haute qualité qui

donnera des rendements rémunérateurs, ne cause pas plus de dépense ni de travail qu'une mauvaise espèce, dont on ne retirera que de la désillusion et des pertes. Au surplus, un établissement ne doit pas se borner à une seule variété, mais en cultiver deux ou trois, dont l'une occupe la plus grande partie du sol, partout où il est spécialement favorable à son développement.

Observations. — Comme on a pu s'en convaincre par les données que je viens de résumer, les caractères spécifiques des variétés de canne à sucre sont loin d'être bornées à la coloration de la tige et, même, à côté des caractères botaniques proprement dits, dont la plupart font défaut à l'observation, on trouve des particularités mixtes, plus ou moins constantes, qui paraissent être inhérentes à telles ou telles espèces, et qui peuvent servir à les différencier.

Une variété de canne glabre, dépourvue de poils à la gaine des feuilles, ne peut pas être confondue avec une autre qui est abondamment pourvue de ces appendices désagréables. La plante à feuilles larges et épaisses n'est pas la même que celle à feuilles minces et étroites. Celle dont les organes foliacés se dressent au plus près de l'axe ne ressemble pas à celle dont les feuilles, d'un tissu plus lâche, retombent en panache arrondi au sommet de la tige. Et encore les flèches dressées, à épillets formant un angle très aigu avec la hampe, présentent une différence sensible avec les fleurs dont les pédoncules s'écartent davantage, et forment un angle très ouvert. J'en dirai autant des fleurs qui ont la tendance à s'infléchir d'un seul côté, au lieu de retomber dans toutes les directions autour de leur axe floral. La grosseur moyenne des tiges, leur élongation, la dureté et l'épaisseur de l'écorce, la régularité ou le gonflement habituel et normal des mérithalles, le plus ou moins de saillie des nœuds, le développement des bourgeons et leur forme, la tendance des tiges à rester droites, à résister aux vents, ou leur facilité à se cabaner, à se coucher, leur friabilité, etc., sont autant de points différents qui peuvent servir de démarcations et d'indices spécifiques.

Que toutes ces observations et beaucoup d'autres soient corro-

borées par la coloration de la tige, par celle des feuilles, par les rubans, les rayures et leurs nuances, cela ne peut faire le sujet d'une objection; mais, au fond, l'indice tiré de la coloration seule est loin d'être acceptable, en tant que caractère de spécification.

Nous pouvons prendre des exemples connus parmi les cannes de grande culture. La canne d'Otahiti est jaune de tige; elle est absolument semblable, sauf pour les rayures qu'elle ne porte pas, à la canne à rubans violets et à la canne à rubans verts. Tous les autres caractères de la canne d'Otahiti se rencontrent dans ces trois sous-types, lesquels, pour l'observateur inattentif, ne diffèrent que par la couleur des tiges. Cette couleur suffira pour placer ces cannes dans trois groupes différents. (Voir le tableau ci-dessus.) Or, en creusant un peu plus et en regardant de plus près, on peut arriver à établir quelques différences mieux constatées, à côté de ressemblances plus parfaites, de rapprochements plus complets.

La canne jaune d'Otahiti, avec laquelle on peut confondre, sans s'exposer à commettre une grosse erreur, la canne de Bourbon et la Tibboo-Leeut de Singapore, présente la même coloration que ces deux dernières pour la tige. On les a donc réunies sous le vocable commun de cannes blanches, et, par le fait, elles ne semblent différer que de nom. Si les feuilles présentent la même ampleur, la même direction, la même teinte, en moyenne, si les pédoncules floraux sont dressés de même, du même côté, si elles sont similaires sous les divers rapports indiqués plus haut, on doit les réunir en une seule variété, celle des cannes jaunes d'Otahiti, c'est-à-dire des cannes jaunes, originaires d'Otahiti, et qui n'ont éprouvé que des modifications insignifiantes par suite du changement de sol et de climat et par l'action d'une culture différente.

Je ne dis rien de la canne du Bengale, l'espèce jaune n'étant que l'Otahiti ordinaire. Mais, en outre de ces cannes, il existe encore d'autres variétés jaunes, et il me semble que toutes ces cannes doivent former un groupe isolé, spécial, séparé des autres quant à la couleur de la tige. Ce groupe sera formé des *cannes jaunes*, et les autres différences observées, ou à observer,

conduiront à établir et fixer les variétés et les sous-variétés de ce groupe, dont le caractère typique sera la coloration *jaune* uniforme, sans rayures.

Existe-t-il des cannes *blanches?* Je ne le sais pas et j'avoue n'en avoir jamais vu qui puissent rentrer franchement dans un groupe d'ensemble régulier et constant. Il peut se trouver des cannes jaunes ou vertes qui jouissent de la propriété de la Salangore, c'est-à-dire qui conservent leurs feuilles, et dont les gaines continuent à envelopper la tige même lorsqu'elles sont sèches. Dans ce cas, il est clair que la tige ne pourra pas prendre sa coloration normale, puisqu'elle est privée de l'action directe de la lumière; mais ces mêmes cannes, épaillées, prendront bientôt leur coloration régulière.

Il y a des *cannes vertes,* sans rayures, qui peuvent composer très bien un deuxième groupe naturel.

De même, il y a des *cannes pourpres* ou *rouges*, non rayées, qui formeront un troisième groupe, et ces trois groupes peuvent être réunis dans une plus grande division, comprenant *les cannes à coloration uniforme.*

Une deuxième division réunirait *les cannes bicolores,* dont les groupes pourraient être formés très naturellement. En effet, ne connaît-on pas, parmi *les cannes à rubans,* celles à rayures violettes, ou pourpres, ou rouge de sang, sur fond jaune ou vert, les rayées jaune sur jaune, jaune sur vert, vert sur vert, pourpre sur pourpre? N'a-t-on pas, dans la *canne de Batavia*, par exemple, la teinte rose sur jaune clair? Ces caractères et ces différences permettraient aisément d'établir les groupes de cette division.

Et les particularités de quelque constance, relatives à la couleur, à la forme, à la rigidité, à la direction des feuilles et des fleurs, ainsi que les autres indications signalées précédemment, conduiraient, d'une manière logique, à la régularité de la nomenclature.

Ce n'est pas ici le lieu de s'étendre davantage sur ce sujet; mais on peut voir qu'une classification réelle et claire des espèces et des variétés de canne à sucre est encore à faire.



CHAPITRE IV.

OBSERVATIONS CHIMIQUES ET ANALYTIQUES SUR LA COMPOSITION DE LA CANNE AUX DIVERSES ÉPOQUES DE SA CROISSANCE.

Ce n'est que par l'observation chimique et l'analyse qu'il est possible d'arriver à la connaissance intime des plantes. Les différents caractères physiques et extérieurs permettront, sans doute, de grouper les végétaux dans une classification plus ou moins rationnelle; mais l'agriculteur a besoin de plus et mieux que cela. Il faut qu'il sache ce que la plante à laquelle il consacre ses soins et son labeur contient des principes immédiats qui lui assurent une valeur commerciale plus ou moins rémunératrice. C'est là seulement qu'il trouvera les éléments du choix à faire parmi les espèces ou les variétés de rendement cultural égal ou presque égal. Il doit connaître la teneur de cette plante en principes organiques et inorganiques afin de pouvoir appliquer à sa terre la loi fondamentale de restitution, afin de pouvoir discerner, entre les éléments alibiles, ceux qui doivent faire partie de ses engrais, de ses composts, et quels sont les agents auxiliaires de la fertilisation auxquels il peut lui être utile d'avoir recours.

Est-ce à dire, pour cela, que le cultivateur de cannes soit obligé de se livrer aux travaux analytiques, le plus souvent difficiles et ardus, dont on fait dériver les notions dont il a besoin? Je ne le pense pas, car, en général, il suffira à l'agriculteur de pouvoir apprécier les éléments fournis par les recherches des spécialistes qui lui ont épargné la plus grande partie d'une tâche

fastidieuse. Les renseignements analytiques abondent et il ne s'agit que d'apprendre à les lire. L'objet de ce chapitre est donc de présenter au planteur de cannes la plus grande somme de faits chimiques relatifs à la composition de la canne, et de réunir, en un ensemble compréhensible les observations faites sur cette précieuse graminée.

§ 1. — DE LA COMPOSITION DE LA CANNE (d'après M. Péligot).

Dans une brochure publiée en 1840, sous le titre de ***Recherches sur la composition chimique de la canne à sucre de la Martinique***, M. E. Péligot professe des opinions qui méritent d'être relatées ici. Nul, plus que moi, n'estime la science et le talent de M. Péligot, dont j'ai pu autrefois apprécier l'esprit de justice et de bienveillance ; mais il ne me semble pas que les intermédiaires qui lui ont fourni les éléments de ses recherches aient eu pour premier objectif la ***vérité vraie***. Je crois qu'ils ont obéi, d'instinct, à l'envie de surexalter les mérites d'une plante qui n'a pas besoin de ces petites habiletés. Il est bien évident que, si l'on donne à un chimiste des échantillons triés et choisis, il ne pourra se faire une idée exacte de la véritable moyenne. L'envoi de M. le pharmacien Peraud, par l'entremise de M. Gradis, ***négociant éclairé de Bordeaux***, m'a toujours paru sujet à caution. En effet, voici ce qu'on lit dans le mémoire de M. E. Péligot :

« Après avoir passé au moulin, le 12 avril, c'est-à dire ***dans la saison de la pleine maturité***, une certaine quantité de ***cannes fraîches et belles venues dans un bon terrain***, M. Peraud introduisit le vesou qu'il en retira et qui était ***identique avec le vesou de la sucrerie***, dans des bouteilles en verre ; il les boucha avec soin à la manière des bouteilles de vin de champagne : puis elles furent placées dans un bain-marie dont l'eau fut graduellement portée à l'ébullition. »

M. Peraud a tout simplement appliqué le procédé d'Appert au vesou, que M. Péligot déclare lui être parvenu ***sans avoir subi aucune altération***. Ce vesou aurait été soumis à l'examen de plu-

sieurs personnes ayant habité les colonies, *qui lui ont reconnu tous les caractères du vesou ordinaire...*

J'avoue que cette sorte de contrôle ne me semble pas d'une nature très concluante, car il n'y a peut-être pas aux Antilles dix personnes pouvant juger la valeur d'un vesou au point de vue du chimiste.

Quoi qu'il en soit, je ne veux pas m'appesantir sur cette minutie et je considère plutôt ce qu'a fait M. Peraud. *Le 12 avril, en pleine maturité, des cannes fraîches et belles, venues dans un bon terrain,* ont été passées au moulin et ont fourni un vesou que l'on a soumis au procédé d'Appert et que l'on a expédié à M. Péligot. Voilà le fait matériel qui se dégage, sans contestation possible, de la phrase empruntée au mémoire. Ce fait ne prouve rien contre le travail du chimiste éminent, mais il démontre que le vesou étudié était un *vesou choisi.* Pour que les résultats eussent été probants, il eût fallu adresser à M. Péligot de nombreux échantillons; mais, dans le cas de difficultés pratiques, on aurait pu se contenter de deux spécimens, obtenus, le premier, de la *moitié inférieure* des cannes, le second, de la *moitié supérieure.* C'est que, en effet, les nœuds du sommet sont rarement dans un état suffisant de maturité et renferment d'autant plus de glucose que le retranchement du *bout blanc* s'est fait plus haut sur l'axe.

Il y a des intérêts qui luttent contre l'intérêt de l'usine. Ceux qui ont *vu* les colonies françaises me comprendront. Il y a le *géreur* et le *petit planteur...* Le premier, pour conserver une situation, veut faire croire aux *gros rendements agricoles,* obtenus sous son *excellente direction.* Le second, simple fournisseur de cannes, tient essentiellement à quelques tonnes de plus. Cela fait mieux dans les comptes. Pour obtenir ce résultat, on *étête* la canne beaucoup trop haut, et trois ou quatre nœuds, non mûrs, pleins de glucose et de sels, passent à la fabrication, diminuent les rendements et augmentent les mélasses. Voilà le vrai, malgré toutes les clameurs que cela peut susciter. J'ai vu et entendu.

Les propriétaires, *absents,* n'ont pas la première notion de ces choses. Ils s'en rapportent à un *fondé de pouvoirs,* qui en sait en-

core moins qu'eux, ce qui n'est pas peu dire. Il sera question de cela en temps utile.

Je dis que les *cannes d'usine* ne sont pas celles dont le vesou a été envoyé à M. Péligot; je dis qu'on l'a induit en erreur, qu'on l'a trompé, et la chose ne m'étonne pas, venant de là-bas. Un magnifique travail a été fait presque en pure perte, puisqu'il a dû, forcément, aboutir à des conclusions erronées.

Je ne relèverai pas une opinion dont le temps a fait justice, celle de l'existence d'une *matière globulaire, ferment très actif*, produisant l'altération des vesous, avec ou sans la présence de l'air, et engendrant la *fermentation visqueuse*, le *produit gommeux*...

On sait aujourd'hui que le ferment très actif du vesou, à côté de la transformation alcoolique et de l'oxydation acétique, détermine la mise en liberté de certains *principes pectiques*, que beaucoup prennent encore pour des matières gommeuses.

Densité du vesou de M. Péligot : 1,088; degrés B. : 11° 8. Très peu d'acidité... Cette dernière donnée démontre à elle seule que le vesou analysé ne provenait pas de la *canne courante*, de la *canne d'usine*, dont le jus est toujours notablement acide.

Les méthodes employées par l'illustre savant pour la vérification du vesou de M. Peraud pourraient servir d'exemple et de modèle à nos modernes analystes, qui y rencontreraient la simplicité, avec laquelle ils semblent être en hostilité complète. Je ne résiste pas au plaisir de les résumer.

Première méthode. — Traiter la matière par l'alcool aqueux, décanter la solution hydro-alcoolique et la placer sous le récipient de la machine pneumatique en présence de la chaux vive (CaO). La vapeur d'eau est absorbée par la chaux, l'alcool devient anhydre et comme le sucre est insoluble dans ce menstrue non hydraté, la cristallisation s'opère peu à peu jusqu'au dépôt complet de la matière saccharine.

Deuxième méthode. — Filtrer une quantité connue de vesou, la faire évaporer dans une capsule de porcelaine tarée, puis la placer dans le vide ou l'air sec, jusqu'à cessation de perte de poids. Peser et doser par différence.

Troisième méthode. — Évaporer à froid, dans le vide et en pré-

sence de l'acide sulfurique concentré, un certain poids de vesou. Quand le poids cesse de diminuer, délayer le produit dans un peu d'alcool, et évaporer le produit dans le vide pour obtenir une masse cassante, cristalline, sèche, qu'il suffit de peser.

Je n'éprouve aucune hésitation dans l'aveu de ma préférence à l'égard de la première de ces méthodes.

M. Péligot a conclu de ses expériences que c'est à tort qu'on admet l'existence d'un sucre incristallisable, cette *variété prétendue* résultant du mélange du sucre de canne ou du sucre de raisin avec des matières gommeuses ou salines ou avec des produits d'altération.

Le *vesou examiné* ne contenait pas de sucre liquide. Je ferai observer que cela ne suffit pas pour qu'on soit autorisé à dire que *le jus de la canne n'en renferme pas.* En tout cas, ce vesou a donné :

Matières solides	21.30	100.00
Eau	78.70	

La matière solide est du sucre. La somme des matières étrangères est minime. M. Péligot en a recherché les proportions et il a pu coordonner pour le vesou les chiffres analytiques suivants :

Sucre	20.90	100.00
Eau	77.17	
Sels minéraux	1.70	
Produits organiques	0.23	

Le savant professeur émettait cette idée que le sucre incristallisable, la mélasse, provient de l'altération du sucre cristallisable *qui existait seul originairement dans la canne.*

J'aurai l'occasion de revenir sur cette conclusion.

D'après l'examen de cannes séchées et en s'aidant de son travail sur le vesou, M. Péligot a trouvé que la canne fraîche contient :

Sucre	18.00	100.00
Eau	72.10	
Ligneux	9.90	

Ces chiffres, comme l'auteur l'a fait observer, sont d'accord avec les données d'Avequin, d'après lequel « 1.000 de cannes renferment 907 de jus... »

Cet observateur fait remarquer la possibilité de faire 544 boucauts de sucre dans une habitation qui en fournit seulement 300, puisque, *en pratique*, l'habitant ne retire que 500 de jus, par une perte de 407 p. 1.000 équivalant à 6,408 de sucre °/ₒ.

En présence des faits constatés par M. Péligot sur les échantillons qui lui avaient été transmis, devant cette absence de glucose, il restait acquis, d'une manière bien évidente, que le travail des fabricants de sucre exotique laissait énormément à désirer et qu'il y avait à faire d'importantes améliorations dans leur industrie. Ce n'est pas moi, certes, qui m'élèverai contre cette idée, car elle est d'une justesse inattaquable et les usiniers semblent encore avoir pour but de ne faire que le minimum. Je partage donc avec la plus entière conviction l'avis formulé par l'auteur à la fin de son mémoire, et dont voici la reproduction textuelle :

« Je ne crains pas de le dire en terminant : dans mon opinion, si la betterave était cultivée dans les colonies, elle ne fournirait pas de sucre par les procédés qu'on y emploie pour travailler la canne; si cette dernière plante pouvait exister en France, la quantité de sucre qu'on saurait en retirer rendrait bientôt cet aliment d'un prix abordable à toutes les classes de la population. »

Il n'entre pas dans le cadre de cet ouvrage, consacré à la culture de la canne, d'exposer l'ensemble des moyens à employer pour atteindre les améliorations désirées au point de vue industriel ; mais, peut-être, me sera-t-il donné de les indiquer nettement dans une publication spéciale, si mes projets ne sont pas enrayés par le grand obstacle.

Il est vrai et juste d'admettre que, dans certaines conditions de sol, de saisons, etc., les entre-nœuds *bien mûrs* de la canne *peuvent* ne pas contenir de glucose, sous la condition que ces entre-nœuds n'aient subi *aucune altération ni avant ni après la coupe*. Cela est encore vrai pour les jus sous la même réserve. Il n'est pas un homme de bonne foi, dans les pays à cannes, qui ose affirmer qu'il en soit ainsi pour les cannes et les jus de fabrication courante.

Les cannes qui vont au moulin dans les conditions industrielles suivies, renferment toujours du glucose, pour des raisons et par des causes aussi nombreuses qu'indéniables :

1° Il n'y a pas *une* canne dont la maturité soit identique de bas en haut, quelles que soient les circonstances favorables dont la récolte a été entourée. Jamais les entre-nœuds du sommet ne sont sans glucose, parce que, jamais, ces mérithalles n'arrivent à la maturité organique.

2° Les attaques des animaux et des insectes créent du glucose même dans les entre-nœuds les plus mûrs.

3° Il suffit d'une pluie, amenant une légère recrudescence de végétation, pour que la proportion de sucre prismatique diminue pendant que celle du glucose augmente.

4° Les acides de la canne favorisent la fermentation du sucre dans toutes les blessures, toutes les déchirures, au niveau de toutes les sections, sous l'influence d'une température relativement élevée et du ferment le plus actif que l'on connaisse.

5° A la coupe, les cannes coupées restent sur le champ pendant un temps plus ou moins long; elles séjournent plus ou moins dans les *cabrouëts* et les wagons de transport et, dans ous les cas, une fermentation et une altération se produisent aux points de division.

6° Lorsqu'il y a chomage le dimanche, les cannes, coupées le samedi, doivent attendre jusqu'au lundi matin et, pendant ce long intervalle, elles s'altèrent d'une manière notable.

7° Enfin, le travail des sucreries et des usines, inconscient et en dehors de toutes les règles de la technologie, ne prévient nullement la transformation d'une partie du sucre. Cette transformation a commencé par l'action des acides, et dans les diverses circonstances qui viennent d'être résumées; elle se continue par la réaction de la chaleur, de la chaux et des alcalis, etc.

Il résulte de toutes ces considérations que, dans aucun cas, le vesou des sucreries n'est exempt de glucose; que c'est une simple question de plus ou de moins, mais que c'est une profonde erreur de prétendre que l'on peut éviter la production de la mélasse, même dans les circonstances les plus avantageuses.

M. E. Péligot devait juger et apprécier comme il l'a fait en

présence des éléments qui lui ont été fournis, éléments exceptionnels, résultant de préparations et de soins qui n'ont rien de commun avec les faits de la pratique courante. Les observations analytiques que je vais reproduire en fournissent des preuves surabondantes.

§ 2. — ANALYSES DE LA CANNE A SUCRE.

1° *Canne à sucre de Malaga.* — (PROUST.)

Principe aromatique particulier au rhum.

Matière extractive.

Sucre ordinaire.

Sucre incristallisable.

Gomme.

Amidon vert.

Acide malique et sulfate de chaux.

On ne saurait aujourd'hui apporter la moindre attention à cette analyse de Proust, et je ne la transcris qu'à titre de curiosité. L'absence totale de chiffres et les erreurs soulignées dispensent de tout autre commentaire.

Canne d'Otahiti. — (AVEQUIN; *analyse centésimale.*)

Eau de végétation	76.080
Sucre cristallisable	10.120
Sucre incristallisable. / Matière extractive...	4.160
Albumine végétale	0.046
Gomme	0.081
Chlorophylle......... / Matière grasse.......	0.085
Résine jaune solide	0.128
Stéarine végétale	0.075
Ligneux	8.857
Chlorure de potassium	0.042
Sulfates de potasse	0.056
Sulfates d'alumine	0.115
Silice	0.145
Oxyde de fer	traces
	99.990

Je me hâte de faire observer que M. Avequin a opéré sur des cannes de la Louisiane dont la maturité organique n'est presque jamais complète. J'ai eu moi-même l'occasion de vérifier le fait sur des cannes provenant d'une plantation des environs de New-Orléans et j'ai trouvé un chiffre de glucose à peu près égal à celui qui a été signalé dans l'analyse ci-dessus. Cette observation s'applique à toutes les vérifications qui peuvent se faire sur les cannes de la Louisiane, de l'Algérie et même de l'Espagne, où il est rare que la canne arrive à une élaboration complète de la matière saccharine.

Canne à rubans. — (Avequin; *analyse centésimale.*)

Eau de végétation	76.729
Sucre cristallisable	9.850
Sucre incristallisable. / Matière extractive....	3.542
Albumine végétale	0.047
Gomme	0.080
Chlorophylle..... / Matières grasses.	0.092
Résine jaune solide	0.140
Stéarine végétale	0.080
Ligneux	9.071
Chlorure de potassium	0.048
Sulfates de potasse	0.062
Sulfates d'alumine	0.098
Silice	0.155
Oxyde de fer	0.005
	100.000

Sans se préoccuper outre mesure des lacunes relatives aux matières minérales, il est facile de voir que, dans les conditions où se trouvait placé l'analyste, la *canne à rubans,* que je suppose être la canne *d'Otahiti* à rubans violets (*The purple striped Otaheite cane,* de L. Wray), est beaucoup moins riche que la canne jaune d'Otahiti et qu'elle contient plus de glucose. J'ai déjà observé ce fait sur des cannes jaunes et rubanées d'Otahiti venant de la Martinique, mais je dois reconnaître ici l'erreur dans laquelle je suis tombé involontairement à ce propos. La personne qui m'avait remis ces cannes *avait décidé* que la canne à rubans est mauvaise et qu'il convient de la supprimer dans toutes

les plantations. J'aurais dû me rappeler que le chimiste doit se méfier surtout des allégations, étourdies autant qu'absolues, émises par le caprice irréfléchi, ou dictées par des motifs occultes. J'aurais dû questionner et j'ai eu le tort de ne pas le faire, au moins avec assez de détails. Or on me présentait la canne rubanée comme une *canne mûre*. A la vérification analytique, j'ai trouvé, en sucre cristallisable, 16 centièmes pour la canne jaune et 13,50 pour la rubanée. Je rapporte ces chiffres de mémoire ; mais je ne crois pas être éloigné des chiffres exacts. Naturellement, je dus conclure à l'infériorité de la canne à rubans sur sa congénère, et je ne m'aperçus de l'inexactitude de mon appréciation que beaucoup plus tard, après des observations faites aux Antilles mêmes.

Dans l'examen de divers échantillons provenant d'Algérie, j'avais trouvé antérieurement que la canne d'Otahiti à rubans, que j'appelais *canne de Madagascar* à la suite de renseignements qui m'avaient été procurés, était d'une richesse à très peu près égale à celle de la canne jaune, et je me trouvai assez surpris pour croire à une différence de variété. En cela, je me trompais encore. *La canne à rubans qui m'avait été remise n'était pas mûre.* Le planteur la trouvait mauvaise parce que son idée fixe était de couper cette canne en même temps que l'autre, et cela avec une certaine apparence de raison, la canne rubanée ayant été plantée pêle-mêle avec la canne jaune.

Or la canne d'Otahiti à rubans, beaucoup plus vigoureuse que la canne jaune, demande un temps plus long pour arriver à la maturité organique complète. Elle peut fournir un rendement plus considérable et présente l'avantage notable de moins tomber, de ne pas se *cabaner,* pour employer l'expression créole, et d'avoir un feuillage plus dressé et moins retombant, une plus grande robusticité et une végétation plus vigoureuse. L'opinion que je m'en fis sur place est absolument conforme à celle de L. Wray, et je considère cette canne comme une des plus avantageuses, pouvu qu'on lui laisse parcourir toutes les phases du travail végétatif (1).

(1) Voici, textuellement, la phrase de L. Wray, qui se rapporte à la canne d'Otahiti à rubans et qui me semble rigoureusement exacte d'après ce que j'ai

A la Louisiane, on regarde la canne à rubans comme *plus précoce* que la canne jaune d'Otahiti, et j'ai reproduit cette opinion dans mon *Guide du fabricant de sucre.* Il me paraît aujourd'hui absolument démontré que cette précocité est plutôt apparente que réelle, et que le climat de la vallée du Mississipi est loin de favoriser l'évolution de cette variété, qui serait heureusement remplacée, dans ces parages, par la *canne de Chine.*

Canne à sucre (analyse de M. Dupuy).

Eau	72.
Matières solubles	17.80
Ligneux	9.80
Sels	0.40
	100.00

Canne de Cuba (analyse de M. Casaseca).

Eau	77.80
Sucre	16.20
Ligneux	6.00
	100.00

Ces deux analyses sont de tout point insuffisantes et ne peuvent fournir au planteur qu'un renseignement vague, sur lequel il ne peut compter et dont il ne peut tirer aucune déduction profitable.

Canne de la Martinique (analyse de M. Péligot).

Eau	72.10
Sucre	18.00
Tissu et sels	9.90
	100.00

Canne à sucre (analyse de M. Dupuis).

Eau	72.00
Sucre	17.00
Tissu et sels	10.20
Perte	0.80

vu et vérifié : *It is a hardy and estimable description of cane, of large size, soft, juicy, and sweet, and yields sugar in equal quantities, though of a rather dark quality.*

Canne d'Otaïti (analyses de A. Payen).

	Cannes au tiers du développement.	Cannes mûres.
Eau	79.70	71.04
Sucre	9.06	18.00
Cellulose et ligneux, etc.	7.03	9.56
Albumine et matières azotées	1.17	0.55
Cérosie, etc., matières grasses		0.37
Amidon, etc.	1.09	
Matières grasses et sels	1.95	
Sels		0.28
Silice		0.20
	100.00	100.00

On se demande, avec un certain étonnement, comment il se fait que le chimiste n'ait pas trouvé de cérosie sur la canne développée au tiers, qu'il n'y ait rencontré ni sels ni silice, et pourquoi l'amidon manque dans les cannes mûres. On ne peut trouver de raisons plausibles qui justifient ces écarts.

Canne entière, feuilles comprises (A. Payen).

Eau		75.000	Eau.
Sucre	15.000	9.535	Matières organiques.
Ligneux	9.445		
Azote	0.090		
Potasse	0.086	0.465	Matières minérales.
Acide phosphorique	0.031		
Chaux	0.041		
Magnésie	0.043		
Silice et matières diverses	0.264		

Analyse des cannes de la Réunion

(moyenne, par M. Delteil).

Eau	69.35	100.00
Ligneux	9.95	
Sucre cristallisable	19.01	
Sucre incristallisable	0.34	
Matières organiques	0.75	
Sels minéraux	0.60	

Ces chiffres, assurément fort intéressants pour la culture, sont le résultat de la moyenne sur les sept variétés suivantes :

Canne	*Tamarin*, teneur en sucre cristallisable °/o		19.88
—	*Bois rouge blonde*	—	21.03
—	*Poudre d'or*	—	20.05
—	*Pinany*	—	18.58
—	*Mapou striée*	—	18.40
—	*Guinghan*	—	18.25
—	*Rouge d'Otahiti*	—	18.67

La richesse de la canne *Scavanjéric* a été trouvée de 19,16 °/o et celle de la canne *Tsiambo*, de 18,28 °/o. Je ferai observer que ces cannes ont été analysées après une végétation de 20 mois, ce qui ne peut manquer de présenter une grande importance culturale.

D'un autre côté, les observations de M. Péligot accusent une différence assez notable entre la composition des cannes de *plant* et celle des rejetons. Les premières tiendraient 17,20 °/o, tandis que les premiers rejetons renfermeraient 17 °/o, les deuxièmes 16,4 °/o et les troisièmes seulement 16 °/o.

Les vérifications de M. Delteil l'ont conduit à conclure que les rejetons parvenus à bonne maturité donnent moins de vesou que le plant, parce qu'ils sont plus secs, mais que ce vesou est aussi riche en sucre. Mes propres observations, à la Martinique, sur des rejetons de canne d'Otahiti, m'ont amené au même résultat.

Analyse moyenne des cannes des Antilles

(d'après M. F. VANDESMET).

Eau	73.25	Densité moyenne 10°, 19 B.
Ligneux	10.10	
Sucre cristallisable	15.43	
Sucre incristallisable	0.36	
Matières organiques	0.51	
Sels	0.35	
	100.00	

Comme on est loin, aux Antilles, de laisser les cannes acquérir leur complet développement et que la coupe se fait de 12 à

15 mois, la différence constatée n'a rien qui doive surprendre.

Le docteur Icery, de Maurice, a trouvé le chiffre de 19,11 % en sucre pour les cannes de l'île, et M. A. Delteil a fourni un document que je regarde comme étant de la plus haute utilité pour les planteurs et comme devant attirer tout spécialement leur attention. Il s'agit de la richesse des cannes à diverses époques de leur croissance, et les observations ont été faites sur la canne *Bois rouge blonde*, qui paraît être une des meilleures variétés cultivées à la Réunion.

Age de la canne.	Sucre prismatique.	Sucre incristallisable.
10 mois	11.21	3.01
13 —	12.44	2.55
15 —	15.15	1.05
16 —	16.25	0.36
18 —	20.65	0.22
20 —	21.03	0.07

Il est facile de se convaincre de l'enrichissement graduel en sucre déterminé par une végétation plus longtemps prolongée, et de l'appauvrissement en glucose qui en est la contre-partie. Vraisemblablement, si les cannes des Antilles présentent 15,43 de sucre et 0,36 de glucose pour une végétation de 15 mois, ce qui est la même chose que pour les cannes de 15 mois de la Réunion, il est hors de doute que, à 20 mois, ces cannes atteindront la même teneur que celles des cannes de Bourbon. Suivant les observations les plus attentives, il y a tout à gagner à prolonger la vie de la canne jusqu'à l'entier accomplissement de toutes les transformations organiques dont elle est susceptible. C'est par la maturation *complète* que les parties supérieures de la tige atteignent la richesse des portions inférieures, et les différences présentées par la composition des mérithalles à des hauteurs variables démontrent toute l'importance qu'il faut attacher à la maturation. La raison seule suffirait à faire comprendre que les parties les plus jeunes de l'axe contiennent des produits moins parfaits, moins bien élaborés par le travail organique, mais les constatations chimiques font toucher du doigt cette vérité incontestable, et les résultats obtenus par le laboratoire de la station agronomique de la Réunion en confirment

toute la valeur chimique et physiologique. Voici les chiffres des déterminations :

	Bas de la tige (0 m. 55 du sol).	Milieu (1 m. 10 du sol).	Haut (0 m. 55 du point terminal).	Bout blanc (0 m. 10 du point terminal).
Eau	68.92	70.42	76.89	84.05
Sucre cristallisable	18.59	18.09	13.37	3.80
Sucre incristallisable	0.14	0.16	0.81	1.33
Ligneux	11.55	10.71	9.51	9.96
Matières organiques	0.30	0.32	0.35	0.38
Sels	0.50	0.30	0.47	0.48
Densité	12°.	11°.6	9°.3	3°.7

Je dois déclarer que, parmi toutes les analyses qui ont été publiées à propos de la canne, je n'en vois pas qui soient d'une aussi grande utilité que celle-ci et la précédente, pour les applications pratiques que l'on peut en déduire. Il est impossible de s'y méprendre, en effet, et la conséquence en ressort sans commentaires. Les cannes plus âgées sont plus riches et la production du sucre se fait de bas en haut, en ce sens que les hydrates de carbone de nouvelle formation, du groupe de la fécule, des gommes et du glucose, font place au sucre prismatique dans les entre-nœuds à mesure des progrès de la maturation.

La plus grande proportion du sucre prismatique se trouve dans la portion centrale tendre des mérithalles qui est à peu près entièrement formée de *cellules saccharifères*. Les *cellules à sucre* plus petites qui avoisinent les couches épidermiques sont presque aussi riches, bien que l'épiderme n'en renferme pas du tout. Quant aux planchers mêmes des nœuds, comme ils sont formés d'un lacis fibro-vasculaire entremêlé de cellules à sucs propres, ils contiennent du sucre, mais dans une proportion moindre, dans le rapport moyen de 4 à 6.

Les constatations faites à la Guadeloupe et relatées par M. Boname justifient pleinement ce qui vient d'être dit sur les différences présentées par les différentes parties de la canne, et ce travail remarquable ne saurait manquer d'éveiller l'attention des agriculteurs. J'en transcrirai les données dans le prochain paragraphe relatif à l'analyse des vesous.

En somme, la richesse de la canne, quelle qu'en soit la va-

riété, et, toutes choses égales d'ailleurs, demeure en rapport direct avec la durée de son existence végétale. C'est aux planteurs à voir s'ils ont plus d'intérêt à récolter une plante pauvre ou un végétal enrichi au maximum. Pour les esprits sensés, la réponse n'est pas dubitative.

A titre de renseignement complémentaire, je réunis ici les valeurs sucre de quelques échantillons qui m'ont été adressés autrefois. Ces valeurs sont loin d'être en désaccord avec ce qui précède, malgré les circonstances défavorables qui n'ont laissé à ces chiffres que l'autorité d'une simple annotation.

Tout sucre dans les cannes (N. BASSET).

	Cannes d'Algérie.	Canne à rubans des Antilles.	Canne du Brésil.
Sucre cristallisable	10.85	14.30	16.60
Sucre incristallisable	3.27	2.25	1.35
Tout sucre °/o	14.12	16.55	17.95

Ces cannes avaient été altérées pendant le transport et les cannes d'Algérie n'étaient pas mûres.

Analyse des cannes desséchées (sur 1.000 p., d'après M. OSMIN HERVY).

	A.	B.	Moyenne.
Eau	104.0	82.0	93.00
Cire	10.0	10.8	10.40
Sucre cristallisable	414.4	513.0	463.70
Sucre incristallisable	165.0	102.0	133.50
Matière extractive	2.6	2.9	2.75
Sels solubles	3.0	10.9	6.95
Ligneux et matières minérales	301.0	277.6	289.30

La conséquence pratique à tirer de cette analyse intéressante consiste dans l'altération subie à la dessiccation et dans l'augmentation énorme en sucre incristallisable qui en a été la suite. On ne peut donc songer raisonnablement à pratiquer la dessiccation dans le but de faciliter les transports.

M. Boname pense, avec juste raison, qu'il s'en faut de beaucoup que l'on ait, du moins dans les petites Antilles, à mani-

puler des cannes à 18 % de sucre. D'après ses observations, la canne industrielle, à la Guadeloupe, contiendrait :

Sucre cristallisable	12.00	à	18.00
Glucose	0.40	à	1.25
Matières minérales	0.30	à	0.45
Ligneux	9.50	à	13.50

Et la composition moyenne serait conforme aux chiffres suivants, qui seraient plutôt en dessus qu'en dessous de la vérité :

Sucre cristallisable	15.00	100.00
Sucre incristallisable	0.70	
Sels	0.35	
Ligneux	11.50	
Matières organiques diverses	1.00	
Eau	71.45	

Tout en partageant la même opinion à l'égard du fait, en tant que fait de constatation, ce que j'ai vu aux Antilles ne me permet pas d'adopter la conclusion sous-entendue qui en résulterait. Je reconnais que les cannes, aux Antilles, sont d'une richesse moyenne assez peu élevée, mais je pense que ce résultat est sous la dépendance des fautes et des négligences culturales, puisque M. Boname lui-même a accusé 23,20 de tout sucre dans des cannes *très mûres âgées de 14 mois.* Des soins culturaux bien compris, une prolongation d'existence aussi longue que possible jusqu'à la maturité complète, donneront aux Antilles, sur de bonnes espèces, la richesse maximum, aussi bien qu'ailleurs.

Une question grave, qui a été fort controversée, est celle de la richesse des bagasses ou résidus de la pression des cannes. On voit facilement que les opinions peuvent varier beaucoup suivant les milieux et les circonstances du travail, telles que la pression plus ou moins forte, l'imbibition, la repression, etc. Or, de la moindre teneur en sucre dans les bagasses, il résulte évidemment une plus-value pour le rendement usinier ; la richesse plus grande de ces résidus correspond à un rendement moindre. Ceci est aussi incontestable que le résultat même de la pression, qui peut fournir de 50 à 80 kilogrammes de jus par cent kilogrammes de cannes et laisser 50 à 20 kilogrammes de résidus. Cette question intéresse le producteur plus qu'on ne veut

bien le croire, et je ferai voir, en temps utile, que le planteur doit cesser d'être à la merci de l'usinier, et qu'il est indispensable, pour la canne comme pour tous les produits agricoles, qu'il s'établisse un cours équitable. Il ne peut pas y avoir d'équité lorsque l'une des parties est juge dans sa propre cause, sans que l'autre ait aucun moyen de se défendre. Je le répète à dessein : il doit s'établir un cours public, pour la vente de la canne par les producteurs et pour son achat par les usiniers. J'ajoute que la mercuriale ne doit pas être basée sur le caprice des acheteurs, mais bien sur deux facteurs : le prix de vente du produit manufacturé et la richesse du produit agricole vendu. Votre moulin ne vaut rien et vous ne faites guère qu'une extraction insuffisante; vous ne savez pas tirer le parti le plus avantageux du vesou, et si vous faites trop de bagasse, vous faites aussi trop de mélasse. En quoi voulez-vous que cela regarde le cultivateur producteur de cannes? Quel intérêt a-t-il à planter de bonnes espèces, à les récolter tard et bien mûres, et de vous fournir la matière de jus denses, très riches, très avantageux pour vous, s'il ne participe pas à cet avantage dont il est l'auteur?

On ne dira pas qu'une canne à 20 °/₀ de richesse ne vaut pas mieux qu'une canne à 14 °/₀, et le planteur doit avoir sa part de la plus-value; il doit vous vendre à la richesse. C'est pour cela qu'il doit savoir ce que vaut telle canne au point de vue de sa contenance en sucre, qu'il doit savoir ce que l'usine doit extraire de jus, quel doit être son rendement en sucre et en mélasse avec mille kilogrammes, aussi bien que la proportion réelle des bagasses. Cette question sera complétée ailleurs et examinée avec les détails qu'elle comporte.

Analyse de la bagasse non altérée
(moyenne sur 1.000 p.; M. Osmin Hervy).

Eau	81.00
Cire	15.50
Sucre cristallisable, avec très peu d'extractif	124.50
Sucre incristallisable	108.50
Cendres	19.30
Légumes	646.20

Analyse de la bagasse altérée
(moyenne sur 1.000 p.; M. OSMIN HERVY).

Eau	80.
Cire	15.
Sucre cristallisable avec très peu d'extractif	100.
Sucre incristallisable	290.
Cendres	30.
Ligneux	485.

Ces analyses renferment des contradictions dont il est bon de tenir compte, en dehors de la faible quantité de sucre constatée, et à propos de laquelle l'auteur de ces vérifications peut être en désaccord avec d'autres observateurs... puisque la richesse des bagasses dépend de la pression. Comment peut-il se faire que la bagasse *non altérée* ne renferme que 233 grammes de tout sucre, pendant qu'on en accuse 390 grammes pour la *bagasse altérée?* L'altération a pu produire du glucose, mais elle n'a pas augmenté le sucre à ce point, puisque l'hydratation de 24,5 de sucre prismatique n'en augmente le poids que de 1,28. Comment admettre que la proportion des cendres ait augmenté, pendant l'altération, dans le rapport énorme de 19,3 à 30? Comment le ligneux a-t-il diminué de 646,2 à 485, lorsque le sucre, plus altérable, plus destructible, a augmenté de poids proportionnel? Il est difficile de s'expliquer ces anomalies, s'il ne s'est pas produit quelque erreur matérielle dans les opérations du chimiste.

Dans tous les cas, ce fait est à retenir que la bagasse non altérée tient, suivant M. Hervy, 12,45 de sucre °/₀ avec 10,85 de glucose, ce qui donne 23,30 °/₀ en tout sucre. Qu'on admette, si l'on veut, une extraction au moulin de 75 de vesou % de cannes, il restera 25 de bagasse, tenant 5,825 de tout sucre, et l'on peut prendre ce chiffre comme une moyenne très faible.

Cette moyenne est cependant beaucoup au-dessus de ce que divers observateurs indiquent, lorsqu'ils prétendent que, dans certaines conditions, on ne laisse dans la bagasse que 1 à 1,50 °/₀ du poids de la canne. Si ce résultat était exact, ce serait une insigne folie de rechercher autre chose, car il arrive trop souvent que le mieux est ennemi du bien, et l'on devrait se tenir pour

satisfait d'un tel chiffre. J'avoue mon incrédulité et mon scepticisme à ce sujet. Un très puissant moulin, précédé d'un défibreur, passablement conduit, rendait normalement et régulièrement 75 de jus et 25 de bagasse pour cent de cannes. De ces 25 kilogrammes de bagasse, par un lessivage méthodique, j'ai retiré *matériellement* 4,65 de tout sucre, et l'épuisement n'avait pas été conduit jusqu'à zéro. Or, dans l'hypothèse où des bagasses ne retiendraient que 1 à 1,50 du sucre de 100 kilogrammes de cannes, cela signifierait qu'il a été *extrait réellement* 14,29 de tout sucre, en prenant pour base l'indication de M. Vandesmet, et un tel phénomène colonial ne serait pas demeuré inconnu.

M. Boname donne pour la composition moyenne de la bagasse sortant du moulin :

Matières minérales	0.5	à	1.0
Eau	45.0	à	50.0
Ligneux	50.0	à	55.0
Sucre	3.0	à	12.0

Ces chiffres supposeraient, à la Guadeloupe, une extraction meilleure que dans beaucoup d'autres centres d'exploitation de la canne à sucre; il me paraît probable qu'ils ne sont pas l'expression de la pratique générale dans l'île, mais plutôt celle de quelques cas particulièrement observés. Comme je viens de le dire tout à l'heure, j'ai vu, après une *bonne pression* à 75 °/₀, que les 25 kilogrammes de bagasse, complémentaires de 100 kilogrammes de canne, tenaient plus de 4 kil. 65 de tout sucre, ce qui conduirait à 18,60 de sucre aux 100 kilogrammes, c'est-à-dire à 33 °/₀ de plus que dans le maximum indiqué.

En résumé, la moyenne des usines fait 70 à 75 de vesou et 25 à 30 de bagasse. Les habitants font de 50 à 60 d'extraction; mais le producteur agricole n'a pas à tenir compte de ces différences. Lorsqu'il *vend* mille kilogrammes de cannes à 18 °/₀, il vend et livre 180 kilogrammes de matière saccharine, avec 100 à 115 kilogrammes de combustible. Tout cela lui est payé à la valeur de 50 kilogrammes de sucre brut, et sa situation n'offre aucune espèce de certitude. Si l'on ajoute à cela que, par le fait de la livraison brute de ses cannes, il est privé des déchets de restitution

et qu'il sera obligé d'en faire compensation au sol, on voit que les optimistes ne perdent pas leur temps et que l'opération des usiniers est très fructueuse pour eux-mêmes.

A la rigueur, le fabricant, dont les moyens manufacturiers ne permettent qu'une mauvaise extraction conduisant à 10 ou 11 °/₀ de tout sucre, se trouve dans des conditions équitables en apparence relativement au producteur, lorsqu'il lui paie 5 °/₀, car il peut arguer de son droit à une part égale pour balancer son travail et ses risques commerciaux; mais le producteur se trouve lésé, même dans ce cas, puisqu'il ne retire pas plus du tiers de son produit à lui, et que, sans entrer dans aucune considération sur la situation industrielle de son acheteur, il perd sa bagasse et ses résidus et ne reçoit que les 5/18 de ce qu'il livre à la fabrique. Il n'y a pas de panégyriques à l'aide desquels on puisse anéantir des faits aussi tangibles.

§ 3. — ANALYSES DU VESOU.

M. Avequin, auquel la fabrication du sucre de canne doit des recherches sérieuses, a donné l'analyse suivante du vesou de la canne d'Otahiti et de la canne à rubans récoltées à la Louisiane.

	CANNE D'OTAHITI. — Poids du litre : 1067 gr.	CANNE A RUBANS. — Poids du litre : 1062 gr.
Eau de végétation	894.98	898.03
Sucre cristallisable	119.05	113.55
Sucre incristallisable et matière extractive.	48.95	46.34
Albumine	0.55	0.56
Gomme	0.95	1.08
Chlorure de potassium	0.50	0.56
Sulfate de potasse	0.66	0.73
— d'alumine	1.36	1.15
	1067.00	1062.00

Ces analyses ne précisent pas la nature de plusieurs sels qui se trouvent dans le vesou. Elles démontrent, cependant, que la queur traitée ne provenait pas de *cannes mûres*, précisément

par le chiffre élevé du sucre incristallisable et de la matière gommeuse.

Analyse du vesou (M. Plagne).
4.000 grammes.

Eau de végétation	3.133
Sucre cristallisé	0.832
Sucre incristallisable, supposé sec	0.030
Cérine	0.0003
Cire verte	0.00106
Matière organique particulière	0.00161
Albumine	0.0003
Sels	Traces.

Au point de vue du sucre cristallisable, la donnée de M. Plagne se rapproche beaucoup des indications de M. Péligot, qui a trouvé 71,77 d'eau °/₀ et 20,90 de sucre dans le vesou de la Martinique.

En général, le vesou ordinaire contient de 80 à 82 d'eau, de 17 à 19 de tout sucre, de 0,28 à 0,30 de sels minéraux et 0,35 à 0,38 de matières organiques.

La moyenne d'une observation de M. Icery conduit, en première pression, à la composition suivante sur 100 parties de vesou.

Sucre (tout sucre)	19.70
Matières albuminoïdes	0.17
Cendres	0.165

M. Boname s'est occupé de déterminer la richesse comparative des diverses parties d'une tige, comme l'avait déjà fait M. A. Delteil, mais avec des détails plus complets au point de vue de la question agricole :

		Degrés B. du jus.	Sucre.	Glucose.	Tout sucre.
Cannes plantées, non mûres, en végétation.	Bas	9°.5	13.74	1.78	15.52
	Milieu	9°.5	14.11	2.44	15.55
	Haut	8°.2	8.85	4.11	12.96
	Bout blanc	7°.5	4.01	6.57	10.58
2es rejetons, 11 mois.	Bas	»	16.20	0.94	17.14
	Milieu	»	15.40	1.59	16.99
	Haut	»	13.60	1.75	15.35
4es rejetons, en végétation.	Bas	»	19.44	0.37	19.81
	Haut	»	16.52	0.78	17.30
	Bout blanc	»	9.07	1.95	11.02

		Degrés B. du jus.	Sucre.	Glucose.	Tout sucre.
1ers rejetons, 11 mois.	Quart inférieur.	11°.1	20.73	0.37	21.10
	2e quart........	11°.1	20.41	0.52	20.93
	3e quart........	10°.7	19.44	0.52	19.93
	Quart supérieur.	10°.4	17.82	0.71	18.53
	Bout blanc......	9°.2	14.90	1.15	16.05
Cannes créoles, tige 1 m. de haut. 0.18 de circonfér.	Bas............	»	8.74	3.56	12.30
	Milieu..........	»	3.24	4.38	7.62
	Haut...........	»	1.62	4.56	6.18
Cannes plantées, 14 mois, très mûres.	Quart inférieur.	12°.3	22.68	0.51	23.19
	2e quart........	12°.3	22.68	0.52	23.20
	3e quart........	12°.3	22.68	0.52	23.20
	Quart supérieur.	12°.0	22.03	0.53	22.56
	Bout blanc......	10°.0	16.84	0.70	17.54

Ces indications, fort complètes, ont été prises sur le vesou même, tel qu'il a été extrait par le moulin.

Les renseignements qui viennent d'être réunis me paraissent de nature à répondre à la plupart des désiderata du cultivateur de cannes,et ils n'ont plus qu'à être complétés par les données relatives a la composition minérale, qui sert de point de départ pour la pratique des engrais et les applications de la loi de restitution.

§ 4. — ANALYSES DES CENDRES DE LA CANNE.

Si les observations analytiques qui viennent d'être exposées sont de la plus grande utilité pour le cultivateur de cannes et si elles sont de nature à l'éclairer sur nombre de mesures pratiques, les données relatives à la composition minérale de la canne exigent encore une attention plus sérieuse de la part des agriculteurs. C'est là seulement qu'ils peuvent trouver l'indication de ce qu'ils doivent rendre au sol pour lui conserver les composés inorganiques nécessaires à l'alimentation d'une nouvelle récolte. Si la proportion du sucre, du ligneux et des autres substances organiques leur montre la quantité d'humus qu'il faut rendre à la terre, l'analyse minérale des produits achève la démonstration et permet de calculer avec certitude les *inconnues* du problème le plus intéressant qu'ils aient à résoudre.

Pour conserver toute la fertilité à un sol de bonne nature, bien amendé et placé dans de bonnes conditions, il faut lui restituer, après chaque récolte, tout ce qui lui a été enlevé par le végétal. Telle est la règle fondamentale qui résume à elle seule tous les préceptes agricoles. Mais, pour exécuter cette règle, il importe, avant tout, de connaître la nature et la proportion des substances qu'il faut rendre au sol, et c'est à l'analyse minérale de la récolte qu'il faut demander cette notion indispensable.

Déjà, dans les analyses de la canne faites par M. Avequin, et dans celles du vesou par le même spécialiste, on a pu voir que le chlorure de potassium, les sulfates de potasse et d'aluminium, la silice et l'oxyde de fer ont été signalés parmi les éléments minéraux de la canne à sucre. Ces analyses, fort incomplètes sous le rapport des éléments inorganiques, ne présentent pas moins un certain intérêt de curiosité, en ce sens qu'elles marquent, en quelque façon, le début des recherches dirigées dans ce sens. L'observateur dont je viens de rappeler le nom avait senti l'importance de l'élément minéral, et il s'attachait, dans ses investigations, à en assigner les proportions et la nature. Sans doute, la précision nécessaire manque souvent dans ses déterminations et ses chiffres; mais on peut dire de lui qu'il a tracé la véritable voie et que la culture de la canne lui doit toute sa gratitude en échange de son initiative.

Dans une analyse de mélasse, que je ramène au litre comme *unité*, il aurait trouvé :

	gr.
Acétate de potasse	20.831
Chlorure de potassium	11.363
Sulfate de potasse	8.416
Gomme ou *matière analogue*	6.628
Biphosphate de chaux	5.101
Silice	2.285
Acétate de chaux	1.518
Phosphate de cuivre	0.021
	56.193

On est étonné de ne pas voir mentionner le sulfate d'alumine que l'analyste a indiqué dans ses analyses de la canne. D'un autre côté, on ne comprend pas la présence d'une *matière gommeuse*

dans les sels, et M. Avequin n'a pas dû recourir à l'incinération pour obtenir ses résultats. Malgré tout, la ligne est indiquée, et l'on aperçoit déjà clairement que la canne enlève au sol la potasse, la chaux, le chlore, l'acide sulfurique et l'acide phosphorique.

D'une manière générale, on sait que 65 kil. de tiges répondent à 35 kil. de feuilles sur 100 kil. de production, que les tiges fraîches contiennent 0,48 % de matières minérales (d'après Payen), et que les feuilles fraîches en renferment 1,77 %. Ces chiffres permettent d'établir la proportion des substances inorganiques correspondant à une récolte d'un poids déterminé.

Cannes de la Trinité, tiges et feuilles.
(Éléments minéraux, d'après J. Stenhouse ; moyenne.)

Acide silicique	43.835	= 100.00
Acide phosphorique	6.1025	
Acide sulfurique	8.23	
Chlore	4.41	
Chaux	9.9975	
Magnésie	6.19	
Potasse	18.925	
Soude	2.31	

Cannes du Demerara, tiges seules. (Moyenne.)

Acide silicique	17.04	= 100.00
Acide phosphorique	7.12	
Acide sulfurique	7.70	
Chlore	14.33	
Chaux	2.26	
Magnésie	3.80	
Potasse	39.51	
Soude	8.24	

Cannes de l'île de Grenade, tiges avec peu de feuilles. (Moyenne.)

Acide silicique	25.78	= 100.00
Acide phosphorique	6.06	
Acide sulfurique	5.94	
Chlore	9.70	
Chaux	5.74	
Magnésie	5.36	
Potasse	37.40	
Soude	4.02	

Cannes de la Jamaïque, bien développées.
(Moyenne.)

Acide silicique	51.313	= 99.999
Acide phosphorique	8.03	
Acide sulfurique	3.49	
Chlore	4.616	
Chaux	12.09	
Magnésie	5.46	
Potasse	12.97	
Soude	2.03	

Cannes, sans désignation.
(Moyenne.)

Acide silicique	46.953	= 100.097
Acide phosphorique	6.496	
Acide sulfurique	7.173	
Chlore	3.03	
Chaux	5.123	
Magnésie	13.416	
Potasse	14.10	
Soude	3.806	

Résumé des analyses précédentes.

	Minima.		Maxima.	Moyenne % de cendres.
Acide silicique	17.04	à	54.22	46.23
Acide phosphorique	2.85	à	13.28	6.762
Acide sulfurique	1.91	à	10.92	6.506
Chlore	1.02	à	9.70	7.237
Chaux	4.55	à	14.27	7.042
Magnésie	3.65	à	15.53	6.845
Potasse	10.04	à	39.51	24.581
Soude	1.03	à	8.24	4.081

Matières minérales sur 100 p. de cannes.

Acide silicique	0.221904
Acide phosphorique	0.0324576
Acide sulfurique	0.0312288
Chlore	0.0347376
Chaux	0.0338016
Magnésie	0.032856
Potasse	0.1179888
Soude	0.0195888

Ce dernier résumé, qui est comme la résultante du travail analytique de J. Stenhouse, est de nature à faciliter beaucoup les recherches et les calculs dans les questions de restitution de matières inorganiques ou dans l'établissement des composts.

Ainsi, en prenant une récolte de 70.000 kil. de *cannes* pour exemple, il suffira de multiplier ces chiffres par 700.00 pour avoir immédiatement les valeurs cherchées, et l'on agira de même avec tous les facteurs qui représenteront le poids de la récolte en cannes.

M. A. Delteil a fourni sur diverses cannes des données dont je reproduis seulement les moyennes :

	Cannes des Antilles et de la Guyane. (Moyenne.)	Cannes de Maurice et de Bourbon. (Moyenne.)
Potasse	19.69	10.59
Soude	1.10	3.23
Chaux	8.71	8.76
Magnésie	10.13	9.59
Chlorure de potassium	9.16	4.93
Chlorure de sodium	9.40	
Acide sulfurique	5.93	7.74
Acide phosphorique	7.97	5.95
Acide silicique	36.06	43.54

Il convient, en outre, de retenir les différences signalées par le même chimiste entre la composition minérale des tiges fraîches et celle des feuilles fraîches :

	Tiges fraîches (cendres : 0.48 %).	Feuilles fraîches (cendres : 1.77 %).
Acide phosphorique	6.66	1.27
Potasse	9.65	13.40
Magnésie	7.74	2.72
Chaux	6.44	9.04
Alumine, fer, etc	28.01	11.47
Silice	41.50	62.10
	100.00	100.00

M. Boname a donné des analyses très nombreuses et fort détaillées des matières minérales de la canne. Je ne puis, malheureusement, m'étendre autant que je le voudrais sur des travaux recommandables et dignes de l'attention des agriculteurs ; aussi dois-je me contenter de signaler quelques moyennes parmi les indications les plus importantes.

Éléments minéraux sur 100 p. de cendres.

	Cannes.	Feuilles.
Acide silicique	44.00	39.18
Acide phosphorique	11.76	6.61
Acide sulfurique	8.05	5.29
Chlore	0.50	6.60
Chaux	9.32	7.64
Magnésie	11.60	5.05
Potasse	13.04	27.58
Soude	0.90	1.33
Oxyde de fer	0.83	0.72
	100.00	100.00

Éléments minéraux de 1.000 k. de cannes
(3 k. 500 avec 0,415 d'azote).

	kil.
Acide silicique	1.519
Acide phosphorique	0.429
Acide sulfurique	0.285
Chlore	0.015
Chaux	0.318
Magnésie	0.410
Potasse	0.461
Soude	0.033
Oxyde de fer	0.030

Éléments minéraux de 100 kil. de feuilles
(16 k. 025 avec 1 k. 532 d'azote).

	kil.
Acide silicique	6.303
Acide phosphorique	1.053
Acide sulfurique	0.842
Chlore	1.055
Chaux	1.055
Magnésie	1.223
Potasse	0.819
Soude	4 411
Oxyde de fer	0.213

A l'aide des chiffres de ces trois analyses, fort bien faites et parfaitement déduites, il est facile à l'agriculteur de prendre les mesures utiles pour une bonne restitution, lorsqu'il sait que

1.000 kil. de cannes de treize mois étêtées répondent à une moyenne de 359 kil. de feuilles. D'après les constatations du même observateur, une récolte totale de 96.840 k. à treize mois, représente 71.240 k. de cannes et 25.600 k. de feuilles, et les rapports entre les tiges et les feuilles, variables suivant la durée de la végétation, seraient conformes aux données ci-dessous :

	11 mois.	12 mois.	13 mois.
Cannes	56	67	73
Feuilles	44	33	27

Une feuille pèse, en moyenne, 35 grammes, et le nombre des nœuds permet de se rendre un compte très suffisant de la proportion de ces organes, relativement aux tiges.

Afin de ne rien négliger de ce qui peut être un élément utile d'appréciation par rapport à la restitution au sol de ce qui lui a été pris pour la récolte, je crois utile de faire remarquer l'importance de la bagasse à cet égard. Je voudrais faire saisir toute ma pensée à ce sujet, précisément parce que, lorsqu'il s'agit de bagasse, quand on blâme l'emploi de ce résidu comme combustible, on soulève des réclamations et des objections de toute nature, les unes absurdes, les autres fondées *en apparence*. Si l'on suppose que la bagasse forme dans la moyenne de la bonne fabrication 25 °/₀ des cannes traitées, on trouve que 1.000 k. de cannes correspondent à 250 k. de bagasse, et que cette quantité retient environ la moitié, ou un peu plus, des matières minérales de la canne, soit 2 k. 070. Si la pression a été bonne, cette matière ne conserve guère que 45 °/₀ d'eau, en sorte que 1.000 k. de cannes laissent environ 137 k. 50 de résidu supposé sec. En retranchant de ce chiffre celui des matières minérales (137 k. 50 — 2 k. 07 = 134 k. 43) on trouve que 1.000 k. de cannes fournissent 134 k. 45 de combustible, composé de ligneux et de sucre.

Or, ce combustible ne sert pas seulement à échauffer les vases industriels, les générateurs, etc.; il est d'abord *utilisé* à vaporiser les 112 kil. 50 d'eau dont il est imprégné, sans qu'il résulte, de cette volatilisation, un bien grand avantage industriel, puisque la vapeur produite est immédiatement entraînée par le

tirage des cheminées, et qu'on peut en regarder l'action comme négligeable. La dépense proportionnelle est assez considérable. Les 134 kil. 45 de combustible réel, sucre compris, fournissant 3.500 calories à l'unité, représentent en tout 470.575 unités de chaleur, dont la vaporisation de l'eau absorbera 69.750 (près de 15 %), et il ne restera de disponible en réalité pratique que 470.575 — 69.750 = 400.825 calories (1), soit de quoi vaporiser 646 kilogrammes d'eau. Cette proportion ne suffit pas aux besoins ressortant de 1.000 kilogrammes de cannes, et il ne faut pas de longs calculs pour s'en convaincre. Un kilogramme de charbon de terre dégage pratiquement 4.960 calories par sa combustion, et il n'en faut que 94 kil. 8 pour l'équivalent de 134 kil. 45 de bagasse supposée sèche. Or, ces 94 kil. 8, que je porterai à 100 kilogrammes pour raisonner sur un chiffre rond, valent, aux Antilles, 2 fr. 50 d'achat et 1 fr. 50 de frêt; ensemble, 4 francs.

Les 250 kilogrammes de bagasse, représentés par 134 kil. 45 de combustible, sucre compris, et 2 kil. 07 de matières salines, valent-ils 4 francs pour la fosse aux engrais, pour la restitution au champ producteur? La question est là et n'est que là, et l'on peut même, pour le raisonnement, laisser à l'écart la proportion de sucre à extraire. Chacun fera telle réponse que bon lui semblera, mais je tenais à poser les termes du problème. Il y a là 134 kil. 45 de *matière à humus* que l'on perd en entier, 2 kil. 07 de substances inorganiques que l'on *peut* recueillir sous la forme de *cendres,* mais qu'on recueille incomplètement, et, pour rendre tout cela au sol, il y a quatre francs à dépenser. Si l'on se décidait à former ou à conserver des bordures et des abris, si l'on ne déboisait pas à tort et à travers, on pourrait avoir sur chaque plantation, et en coupes réglées, une grande partie du combustible nécessaire; mais cette ressource n'existant pas, j'avoue que je ne comprends pas bien l'emploi de la bagasse comme combustible. J'ajoute que les cendres de ce résidu ne renferment plus les matières minérales dans un état assimilable aussi parfait que celui qu'elles offrent dans la bagasse même, et que la res-

(1) Le calcul est basé sur une température initiale de + 20° au minimum par 540 pour coefficient de vaporisation, d'où 80 + 540 = 620 cal.

titution de ces principes est moins avantageuse sous la forme de cendres que sous celle de résidus non calcinés.

Au fond, la détermination à prendre dépend de beaucoup de circonstances et de convenances personnelles dans lesquelles il n'est guère possible d'entrer; mais, pourtant, je ne puis m'empêcher de protester contre une habitude que je regarde comme funeste à la culture de la canne. A mon sens, 250 kilogrammes de bagasse valent mieux, en restitution, que 13 kil. 33 de superphosphate commercial, qui ne renferment pas plus de 1/5 de matière utile et qui coûtent 4 francs dans le commerce colonial des engrais, à 300 francs la tonne. En brûlant la bagasse, on paie 4 francs (au moins) 2 kil. 67 de matière phosphorique, soluble momentanément, et le prix de 1.490 francs la tonne pour une substance d'une utilité restreinte me paraît être *quelque* peu exagéré... C'est qu'il ne faut pas s'y tromper, les 137 kil. 50 de *matière sèche* de la bagasse constituent une valeur réelle de restitution complète, un *engrais complet* pour la canne, tandis que *trop* de phosphate peut être nuisible et désavantageux, et que les 13 kil. 33 de superphosphate, fussent-ils appliqués à une terre *besoigneuse* d'acide phosphorique, ne donneront au sol ni l'humus ni les autres substances inorganiques dont il a besoin. Au contraire, les 250 kilogrammes de bagasse, en entrant dans les engrais, restitueront l'humus proportionnel à 134 kil. 45 de combustible et les sels minéraux appropriés à la canne, comme on en peut juger par les chiffres de la station agronomique de la Guadeloupe.

Composition minérale moyenne de la bagasse de 1.000 kilogrammes de cannes.

	kil.	
Acide silicique	1.396	= Poids total 2 k. 07 avec 0.310 d'azote.
Acide phosphorique	0.103	
Acide sulfurique	0.873	
Chlore	0.007	
Chaux	0.170	
Magnésie	0.116	
Potasse	0.145	
Soude	0.022	
Oxyde de fer	0.038	

Comme je n'ai pas à entrer ici dans les considérations industrielles qui se rattachent à cet objet important, je me contente d'avoir exposé les faits au point de vue agricole, sans tenir compte des difficultés et des motifs dont les producteurs et les transformateurs ont à se préoccuper. Il peut se faire, là comme en beaucoup d'autres points, qu'une mauvaise chose soit inévitable.

N'est-il pas vrai, cependant, que, si l'on rapporte au champ producteur de 100.000 kil. de récolte : 1° les *feuilles*, soit qu'on les enfouisse ou qu'on les fasse entrer dans les fumiers et les composts; 2° les bagasses; 3° les écumes de défécation et autres résidus de la purification; 4° les vinasses épuisées de la distillerie, on n'aura enlevé au sol que le carbone du sucre et les sels qu'il renferme, c'est-à-dire, fort peu de chose, et que le complément de la restitution pourra se faire *aisément* partout, par les fumiers, les composts, les plantes enfouies en vert, sans avoir d'argent à dépenser? S'il en est ainsi, si cela est rigoureusement exact, pourquoi ne pas faire ce que prescrivent le bon sens, la raison et l'intérêt? Les écumes, par exemple, *très alcalines*, jetées au hasard à la première place venue, subissent toutes les altérations avant qu'on songe à les mélanger aux fumiers et aux composts, ou, tout au moins, à les mélanger avec des matières qui préviennent la perte de l'azote, dont elles renferment plus de 0,5 % (0,539) à l'état humide. Lorsqu'on passe près des tas d'écumes, même peu de temps après qu'elles ont été déposées, on peut constater un dégagement très sensible d'ammoniaque, et il ne peut en être autrement en présence de la fermentation développée par les matières azotées sur 5 % de sucre en moyenne. Ce dégagement, dû à la fermentation (visqueuse, le plus souvent), est encore augmenté par l'action des alcalis, et la perte s'accentue rapidement. Au reste, pour le dire en passant et sauf à y revenir, les écumes ne doivent jamais être employées *seules*, mais il faut les mélanger au calcaire, au plâtre, à la poudre de phosphates, si l'on veut en obtenir une action durable. Au surplus, les études faites à la Guadeloupe ont fourni à M. Boname sur ce sujet des données intéressantes, dont je relève la plus utile au point de vue agricole.

Composition minérale moyenne de 100 *kilogrammes d'écumes fraiches.*

	kil.	
Acide silicique	1.438	= 6 k. 050 de cendres. 100 k. d'écumes fraîches tiennent 60 k. 85 d'eau et 39 k. 15 de matières sèches.
Acide carbonique........	0.809	
Acide phosphorique	1.069	
Acide sulfurique	0.154	
Chlore..................	0.011	
Chaux..................	1.909	
Magnésie................	0.142	
Potasse.................	0.048	
Soude..................	0.019	
Oxyde de fer............	0.451	

§ 5. — OBSERVATIONS.

Les considérations analytiques qui viennent d'être résumées n'ont été réunies que dans un but de pratique, celui de faire connaître aux agriculteurs la valeur réelle de la plante dans des circonstances variables, celle des matières enlevées au sol, et qu'il sera nécessaire de lui restituer; enfin, les conditions qui peuvent servir de base aux transactions commerciales relatives à la fourniture des cannes aux usines. Cette dernière question est l'une des plus graves qui puissent se présenter à l'examen d'un observateur impartial, précisément parce qu'il ne s'agit de rien moins que de délimiter des intérêts opposés.

Lorsque l'influence de la grosse chaudronnerie aboutit aux usines centrales, on put prévoir la ruine des sucreries d'habitants; mais, comme les engouements ne s'arrêtent pas devant la raison, au lieu de porter les efforts vers l'amélioration et le rétablissement des petits établissements agricoles, on les dirigea vers la création et la multiplication des grandes fabriques. Beaucoup ont sombré, sans doute; mais il y a maintenant une sorte de prescription et un fait acquis. Il est admis que l'on établit une usine, puis, que l'on achète des cannes aux producteurs agricoles. Mon opinion bien arrêtée est que l'habitant peut facilement traiter lui-même ses cannes et en retirer autant de produit et d'aussi

beau sucre que ce qu'on obtient dans les usines; mais ce n'est pas le lieu de discuter et d'établir cette proposition. Le cultivateur de cannes vend sa récolte à l'usine; voilà le fait. Le couteau sur la gorge, il est forcé de subir les conditions qu'on veut bien lui faire, et il doit se trouver trop heureux de trouver un acheteur. C'est à ce point seulement que je veux m'arrêter. Il en a été dit quelques mots plus haut; mais il convient maintenant de tirer au clair une situation injuste que l'on semble embrouiller à plaisir, en recherchant quelles peuvent être les bases régulières de l'achat des cannes.

J'ai dit que deux facteurs doivent intervenir dans cette transaction : le prix commercial du sucre et la richesse de la canne, et ces deux points doivent être examinés. J'ajoute que les produits secondaires, la mélasse et bagasse, ne doivent pas être considérés comme des quantités négligeables, et que les planteurs doivent participer à tous les résultats de leur culture, sans que, pourtant, le manufacturier ait à subir une injustice quelconque. La situation peut être exposée sommairement.

Du cours des produits. — Il ne peut venir dans l'esprit de personne de nier l'importance de ce facteur et, lorsque le sucre est tombé à 50 francs, par exemple, on ne peut songer à réclamer pour l'agriculteur un *pourcentage* basé sur un prix plus élevé. Le fabricant possède des droits égaux à une juste équilibration dans le marché qui doit intervenir entre lui et la production. Ce point ne peut être contesté. Mais il est tout aussi clair que, les cours étant essentiellement variables, il doit être assigné un chiffre, une date, un cours déterminés. Je prends le prix du froment d'Europe pour exemple. Le prix de cette denrée ne prend une assiette moyenne qu'après la récolte, au moment où le battage se fait et où les cours ont pu être discutés. N'en pourrait-il être de même pour la canne? L'affirmative n'est pas douteuse et les mesures à prendre n'offrent aucune difficulté. Le planteur doit être mis en mesure de profiter des améliorations commerciales qui peuvent survenir dans l'exercice courant de la campagne. Il est cependant bien difficile de prévoir les hausses et les baisses d'où résultera le prix moyen sur lequel devra être réglée la participation de la culture, à moins d'attendre pour le règlement

effectif l'époque où les moyennes peuvent être fixées. On pourrait encore se diriger d'après les moyennes d'une série de campagnes observées; mais il me semble qu'il serait plus juste de ne pas faire de rétroactivité, et que la moyenne des mercuriales de l'année courante devrait être regardée comme la normale.

Dans cette condition, la seule équitable, le planteur devrait recevoir le tant pour cent convenu sur la base du moindre prix de l'année précédente, et, à la fin de l'année courante, il aurait à toucher le solde complémentaire établi sur les *moyennes officielles*. Et je dis les *moyennes officielles*, parce que, dans aucun cas, le cultivateur ne doit être à la merci de l'usinier, pas plus, du reste, que celui-ci ne doit être trompé par celui-là.

Soit donc la participation de 5 °/₀ qui s'est à peu près généralisée sur une appréciation erronée, mais qui subsiste encore, au moins en attendant mieux. Cette allocation de 5 °/₀ provient en effet d'un raisonnement captieux fait aux habitants, d'un piège dans lequel ils ont donné tête baissée. A l'époque où ils ne pouvaient retirer de leurs cannes que 5 °/₀, les usines leur ont offert ce même rendement en leur proposant de les débarrasser des ennuis et des charges de la fabrication. Mais il n'a pas été question des produits secondaires, dont la valeur présentait un gros appoint pour l'usine et dont le planteur était frustré. Cet état de choses subsiste encore. Or, sans contester le droit du fabricant à poursuivre dans son usine le sucre sous toutes les formes et jusqu'aux dernières limites, l'habitant, le planteur, avant d'avoir eu le *bonheur* de traiter avec l'usine la plus rapprochée, faisait 5 à 6 °/₀ de sucre; il avait, en outre, ses mélasses qu'il pouvait vendre ou transformer et, aujourd'hui, cette ressource lui manque, malgré son droit incontestable. Il accepte cinq pour cent; c'est une faute à laquelle il n'a pu se soustraire, mais ce chiffre de cinq pour cent doit être étendu également au produit secondaire, à la mélasse, parce que ce n'était pas, en réalité 5 °/₀ qu'il obtenait avec ses propres ressources, mais 5 °/₀ de sucre, plus le sirop ou la mélasse, et dont il est inique de lui faire tort.

Les chiffres donnés par M. Delteil coïncident avec mes propres observations, et les moyennes pour 100 kilog. de cannes se tra-

duisent par 9,50 à 10 de sucre extrait, 4,50 à 4,80 ou plus de sucre immobilisé dans les bagasses, et 2,60 à 2,80 du même sucre dans les mélasses, etc. En admettant que le produit de 100 kilog. de cannes en mélasse ne soit que de 1 litre, ou 1 k. 352 à 37°,513, ce qui est exceptionnel, et en tenant compte de la proportion établie par le coefficient de 5 %, on voit que ce coefficient doit être porté à 6 % pour que le producteur agricole participe à la valeur du produit secondaire.

Richesse de la canne. — Les usiniers se plaignent beaucoup des cannes fournies par ce qu'ils appellent la *petite plantation* et, franchement, ils n'ont pas tort, car, presque toujours, ces cannes ne sont pas mûres; la coupe en est mal faite; une portion notable des bouts blancs va à l'usine, et tous les petits moyens paraissent bons pour faire un peu de fraude. Mais, au fond, n'est-il pas possible, avec un peu de réflexion, de comprendre la cause de ce déplorable résultat et d'aviser au moyen de l'améliorer? Il en est pour la canne comme il en a été pour la betterave. Tout l'intérêt du producteur se concentre dans la quantité pondérale; ce qu'il lui faut, c'est le plus grand nombre de tonnes et la qualité lui importe peu. Que le planteur livre des cannes à 12 % ou à 18 %, il ne retire dans les deux circonstances que 5 % et il n'a aucune raison personnelle qui l'invite à livrer *moins d'eau et plus de sucre*. Si donc le fabricant veut de bonnes cannes, il faut qu'il les paie à la valeur réelle, parce que, de cette manière, le planteur aura un intérêt sérieux à soigner ses produits, à ne pas les livrer dans un état de maturité insuffisante et à choisir les meilleures variétés. Est-il impossible de vendre ou d'acheter les cannes à la richesse? C'est évidemment ce que prétendront les partisans du *statu quo;* mais les droits de tous doivent être également respectés et toutes les mesures doivent être prises pour atteindre la justice égale pour et contre les uns et les autres. Acheteur, j'ai le droit incontestable de refuser toute marchandise qui n'offre pas les conditions moyennes convenues; vendeur, j'ai un droit égal à réclamer une plus-value pour une denrée de plus haut mérite, et il ne s'agit ici que de l'application des règles communes de l'équité pour donner satisfaction aux deux intérêts contraires.

Si des cannes dont le vesou accuse 9° B. ou 1,068 de densité et renferme 16,3 de sucre au litre se vendent pour une participation de 5 %, celles qui accusent 12° B. par une densité de 1,093 et une richesse de 22, doivent être payées à 6,67 %, en dehors de la participation aux bas produits.

On ne peut objecter contre l'adoption de cette mesure les difficultés que l'application pratique pourrait présenter, puisqu'il suffit, pour acquérir une notion suffisante de la richesse de la canne, de prendre la densité du jus d'un échantillon moyen. La pression d'une canne moyenne dans un petit moulin à main donne assez de vesou pour qu'on apprécie le degré, qu'il en soit pris note et que la fourniture soit payée en conséquence. Au moyen de la table de Balling ou de celle du Dr Icery, ou de toute autre indication du même genre, on peut remonter de la densité du vesou à la richesse sucrière et au rendement usinier. Voici, pour terminer ce long chapitre, des chiffres basés sur les indications de M. Icery. Ces nombres sont un peu plus forts que ceux relatifs au jus de betterave; mais les petites différences qu'on pourrait remarquer proviennent de la moindre teneur en sels qui caractérise le vesou, beaucoup plus riche en sucre, et dont le coefficient de pureté est plus élevé (1).

Proportions de sucre des vesous à différents degrés de Baumé.

Degrés B.	Sucre dans				Rendement industriel ordinaire	
	1 litre.	1 kilogr.	1 hectolitre.	100 kil.	de l'hectolitre.	des 100 kil.
	gram.	gram.	kil.	kil.	kil.	kil.
4°	28	26	2.80	2.60	2.01	1.86
5°	49	48	4.90	4.80	3.51	3.43
6°	78	74	7.80	7.40	5.59	5.30
6°.25	85	79	8.50	7.90	6.09	5.66
6°.50	91	86	9.10	8.60	6.52	6.15
6°.75	98	92	9.80	9.20	7.02	6.54
7°	105	99	10.50	9.90	7.52	7.09
7°.25	111	105	11.10	10.50	7.95	7.52

(1) Les appréciations à la barrique (223 litres 50), ont été supprimées, et le *rendement ordinaire* a été complété pour toutes les densités mentionnées par des calculs proportionnels (de 4° à 7°,75), bien que des vesous aussi pauvres ne se travaillent pas ordinairement.

Proportions de sucre des vesous à différents degrés de Baumé.

	Sucre dans				Rendement industriel ordinaire	
Degrés B.	1 litre.	1 kilogr.	1 hectolitre.	100 kil.	de l'hectolitre.	des 100 kil.
	gram.	gram.	kil.	kil.	kil.	kil.
7°.50	118	111	11.80	11.10	8.45	7.95
7°.75	124	117	12.40	11.70	8.88	8.38
8°	131	123	13.10	12.30	9.39	8.81
8°.25	137	129	13.70	12.90	10.07	9.48
8°.50	144	135	14.40	13.50	11.19	10.49
8 .75	152	142	15.20	14.20	11.63	10.86
	159	149	15.90	14.90	12.30	11.52
9°.25	165	155	16.50	15.50	12.75	11.98
9°.50	172	161	17.20	16.10	13.64	12.77
9°.75	180	167	18.00	16.70	14.31	13.27
10°	188	174	18.80	17.40	15.21	14.07
10°.25	196	180	19.60	18.00	15.88	14.58
10°.50	204	187	20.40	18.70	16.77	15.37
10°.75	211	194	21.10	19.40	17.45	16.04
11°	217	200	21.70	20.00	18.12	16.70
11°.25	226	206	22.60	20.60	19.01	17.32
11°.50	230	211	23.00	21.10	19.41	17.81
11°.75	237	216	23.70	21.60	19.90	18.13
12°	244	227	24.40	22.70	20.58	19.14

A l'aide de ces indications, il suffira de connaître le rendement en vesou à la pression ou par toute autre méthode, pour pouvoir apprécier les rendements approximatifs de la canne et baser équitablement le quantum proportionnel de la participation du producteur agricole.

LIVRE III.

CULTURE DE LA CANNE A SUCRE.

Les notions générales d'agriculture qui ont été exposées dans le premier livre, l'étude sommaire de la canne qui vient d'être faite dans le second, ne peuvent être considérées que comme un acheminement et une préparation à l'examen plus rapproché des questions culturales, théoriques et pratiques, dans leur application directe à la canne à sucre.

Soumise aux règles et aux lois de la vie végétale en ce qui concerne la nutrition et l'assimilation, ayant les mêmes besoins généraux que tous les autres êtres du règne auquel elle appartient, présentant sensiblement la même composition organique et inorganique que les autres graminées du même groupe, remarquable par l'exubérance de sa vie fonctionnelle et l'énormité de ses exigences, la canne à sucre offrira toujours aux hommes sérieux un ensemble de problèmes intéressants, dont la solution pratique est une condition nécessaire du succès. C'est avec regret que l'on constate le peu d'attention accordée aux principes agricoles par les cultivateurs de cannes, dont la plupart sont demeurés encroûtés dans l'antique routine et dans la profonde admiration d'eux-mêmes. A ceux qui sentent le vice originaire et voudraient en secouer le fardeau, il se présente souvent des obstacles presque insurmontables, parmi lesquels

on doit compter, en première ligne, la crainte des critiques passionnées et irréfléchies, dont les plus inintelligents sont si prodigues envers tout ce qui n'est pas d'accord avec leurs conceptions bizarres. Dans les colonies, dans les pays à cannes, pour rester dans des termes plus larges et ne pas rétrécir le champ de la question, l'influence du qu'en dira-t-on est énorme. Parfois celui dont on redoute les appréciations est le plus ignorant de tous; mais il a un nom, un titre, une fonction, une dignité, et le parler tranchant des nullités qui s'imposent; mais c'est un banquier, dont on craint trop d'avoir besoin un jour ou l'autre et qui pratique, en matière agricole, le mandat impératif et le despotisme de la sacoche; c'est le gros négociant, le commissionnaire, qui dit, en se redressant vaniteusement : Moi, je ferais comme ceci; moi, je ne ferais pas cela!

Et l'on obéit à des objurgations, à des insinuations qui émanent d'incapables, bien qu'on perçoive nettement le vide et l'inanité de tous ces conseils et de toutes ces homélies.

Dans d'autres circonstances, on se heurte aux impossibilités matérielles qui proviennent des hommes ou des choses, et l'on ne fait qu'à moitié ce que l'on devrait faire...

Dans une partie des terrains consacrés à la culture de la canne, on en est encore aux procédés barbares les plus arriérés. Je n'en citerai pour preuve que la plantation à la barre (*barre à mine*), sur laquelle j'aurai l'occasion de revenir. Faire, à force de bras, à l'aide d'un morceau de fer pointu, un trou dans un terrain non assaini, non ameubli, non amendé; mettre dans ce trou une bouture de canne, on appelle cela planter de la canne! Agir ici comme là, là comme ici, sans distinction de sol ou d'exposition, sans se préoccuper d'aucune des questions préalables qui inquiètent le véritable agriculteur, choisir les variétés par caprice ou par imitation, faire les travaux d'entretien par manière d'acquit, à la mode des nègres, récolter au hasard de nécessités factices, se vanter outre mesure d'un demi-succès et accuser la fatalité dans la non-réussite, tel est l'ensemble piteux de ce qu'on décore du nom de culture de la canne à sucre.

Et une industrie agricole dont les seuls *alea* proviennent des circonstances climatériques qui sont au-dessus du pouvoir de

l'homme, mais dans laquelle tout le reste peut être prévu et calculé, tant est grande la puissance végétative de la merveilleuse plante dont on a entrepris la culture, cette industrie reste dans le marasme et produit à grand'peine des minima de rendement, sauf dans des cas exceptionnels où la nature agit seule en dehors de ses tristes auxiliaires. Il suffit, en effet, d'ouvrir les yeux pour voir, si l'on veut voir, et les démonstrations sont partout.

La canne de bonne *croissance ordinaire* a une longueur de 3 mètres, en moyenne, et le mètre pèse, *en moyenne* toujours, 1.250 grammes. Je ne cherche pas les maxima. La tige pèse 3 k. 750 et la *moyenne* de 7 tiges par *touffe* conduit à 26 k. 250. Avec la plantation écartée de 2 mètres entre les lignes et 1 mètre sur les lignes, l'hectare nourrit 5.000 touffes et *doit* fournir un *rendement moyen* de plus de 130.000 kil. de matière exploitable. Malgré cela, on trouve le moyen de récolter souvent moins de 50.000 kilogrammes! Ces chiffres ne sont donnés que pour appuyer le raisonnement, et ils varient notablement en raison de la nature du sol, aussi bien que de la variété choisie et des soins de culture.

Il appartient au cultivateur, à l'agriculteur, d'amender et d'améliorer sa terre, de cultiver une bonne espèce appropriée au climat et au terrain, et les soins à donner à la couche arable dépendent de ses efforts. Je partage le chagrin des planteurs, lorsque leurs mécomptes proviennent des intempéries, des inondations, des sécheresses prolongées, lorsqu'ils n'ont pas pu y remédier; mais s'ils ont pu conjurer les fléaux dont ils se plaignent, ou réparer les dommages qui leur ont été causés, et s'ils ne l'ont pas fait, je n'ai plus qu'un souci fort médiocre des lamentations les plus pathétiques. Quand on veut faire de la culture de sauvages, il faut s'attendre à des récoltes de sauvages. Aujourd'hui, que l'on sait ou que l'on doit savoir, la paresse est devenue une fort mauvaise excuse. Lorsque le prix du sucre était assez élevé pour que la fortune et la richesse fussent les conséquences habituelles de la culture de la canne, quand une exploitation, même fort mal dirigée, rapportait des revenus considérables, on pouvait *presque* se laisser aller à de telles négligences, certain qu'on

était d'une balance satisfaisante, même en faisant très mal.

Ce n'est plus le cas dans les conditions actuelles. On produit partout du sucre en abondance; les stocks regorgent et les prix ne se relèveront pas de sitôt. Il faut donc avant tout, quand même, obtenir le maximum de rendement agricole par une culture intensive bien comprise. Je n'ai pas à m'occuper de l'usine, sur laquelle il y a tant à dire, dont les procédés sont si arriérés, même quand on *croit* avoir adopté les procédés européens; je n'ai pas à faire voir que l'on ne retire guère que la moitié du sucre cristallisable contenu dans la canne et que les vantardises ne conduisent à rien. Je ne vois que le champ producteur et je dis que ce champ, en récompense et en retour de soins intelligents, doit donner une moyenne de plus de cent mille kilogrammes de *matière manufacturable.* C'est là que se trouve la vraie solution des crises, la possibilité de lutter contre le bas prix et la concurrence.

Voilà un champ d'un hectare, pour lequel on a dépensé 800 francs. Il a fourni 60.000 kilogr. de cannes d'usine. C'est un prix de revient cultural de 13 fr. 33. N'est-il pas évident que ce prix sera abaissé de moitié si la récolte est double? Et combien de choses ne peut-on pas faire, quelles luttes ne peut-on pas soutenir, quelles ne sont pas les améliorations des chances d'avenir, en présence de cette diminution des charges? Je laisse la fabrique où elle est, comme elle est, mais si mon champ, au prix de revient de 13 fr. 33, me produit un résultat de 50, il est arithmétique d'admettre que ce résultat deviendra 100 avec le prix de 6 fr. 60.

Nous n'en sommes plus au temps où l'on pouvait résumer la culture de la canne à sucre par des à peu près, comme on le faisait à la fin du siècle dernier, et il faut maintenant quelque chose de plus précis et de plus rigoureux.

V. de Bomare analyse ainsi ce que l'on pratiquait de son temps à l'égard de la canne à sucre :

« ... Elle se plaît dans les *terrains gras*, *humides* et *bien aérés;* les terres maigres, usées, qui n'ont pas de fond, ou qui sont pesantes, ne produisent que de petites cannes barbues, pleines de nœuds, dont on ne retire que peu de sucre difficile à fabriquer.

Les *fourmis*, les *pucerons* et les *rouleurs* font beaucoup de tort, par leurs dégâts, à la *canne à sucre*. »

Cette analyse écourtée n'est que la généralisation de faits réels; mais, un peu plus loin, l'auteur aborde la question de la culture proprement dite.

« Les plantations de *canne à sucre*, dit-il, se font très facilement. On couche les plants de *cannes* dans des sillons alignés et parallèles entre eux; les trous alignés sont plus ou moins éloignés les uns des autres, depuis deux pieds jusqu'à trois pieds et demi, suivant la qualité du terrain; on les fait de quinze à vingt pouces de longueur, de quatre à cinq de largeur et de sept à huit de profondeur; on met dans chaque trou deux ou trois morceaux de canne, longs de quatorze à dix-huit pouces, et *qu'on prend au haut de la canne;* on les couche au fond du trou horizontalement, et on les couvre de terre. Lorsque le terrain est comme marécageux et plein d'eau, on place le plant de façon que le bout supérieur sorte hors de terre de quatre ou cinq pouces; c'est ce qu'on appelle *planter en canon*. On plante ordinairement les cannes dans le temps qu'on les récolte, afin de profiter du plant. Quand le temps a été favorable, au bout de sept à huit jours que les cannes sont en terre on voit sortir des œilletons, à l'endroit de chaque nœud ou articulation, un bourgeon de la forme d'une petite asperge, qui, quelques jours après, se divise en deux feuilles minces, longues, peu larges et opposées : la tige continue de s'élever en pointe; elle produit peu de temps après deux autres feuilles, et ainsi de suite. Quand elle est parvenue à la hauteur d'environ un pied, il sort de sa base d'autres bourgeons plus ou moins nombreux, suivant la qualité du terrain : le *sarclage* est ici *nécessaire* et, à défaut de pluie, *il faut arroser*. Au bout de dix, douze ou quinze mois, selon la vitesse de la végétation, les cannes à sucre sont parvenues à leur maturité; on les coupe très près de la racine (ces souches reproduisent deux ou trois fois de nouvelles coupes); on rejette les feuilles... »

Cette curieuse citation du vieil auteur reproduit fidèlement ce qui se pratique malheureusement encore en beaucoup d'endroits; mais, à vrai dire, si cela représente une plantation, ce n'est pas de la culture. Sauf la nécessité du sarclage et de l'irrigation, il

n'y a rien dans tout cela que ce que fait le premier Indien venu, à la première place où il lui prend le caprice de mettre en terre un bout de canne.

Il ne faut pas oublier que, si la civilisation, en s'étendant de proche en proche sur le monde, apporte quelques bienfaits à l'humanité, bienfaits souvent apparents, et dont une philosophie morose pourrait contester la valeur, cette même civilisation entraîne à sa remorque des inconvénients de plus d'un genre, et transforme les besoins. Il ne suffit plus à une famille d'êtres humains de trouver autour d'elle, par la pêche, la chasse, la culture de quelques plantes alimentaires, ce qui est indispensable à son existence ; les nécessités naturelles sont couvertes par celles de convention. La valeur représentative, l'argent, est devenu le moyen, le mobile et le but universels, et tout converge vers le produit monnayé de tous les efforts. Le pêcheur, le chasseur, l'agriculteur, sont obligés de transformer en argent le résultat de leur travail, s'ils veulent se procurer les *matériaux de l'existence*, et l'argent, le *résultat argent*, domine tout le reste. Le monde entier est partagé en acheteurs et vendeurs, et la totalité de l'espèce humaine est formée de marchands.

C'est donc la balance, le résultat matériel, qu'il importe de considérer en culture comme ailleurs, et la transformation sociale, œuvre de plusieurs siècles, tend à s'accentuer de jour en jour. La production en tout genre est de beaucoup supérieure aux demandes de la consommation, et ce n'est que par l'abaissement des prix de vente que l'on peut espérer l'écoulement des produits. Mais encore, tout s'enchaîne, et il est impossible de songer à vendre à perte et de courir ainsi au-devant d'une ruine certaine. La diminution du prix de revient s'impose donc à tous ceux qui produisent, et bien aveugles sont ceux dont cette vérité économique ne frappe pas l'esprit. La plupart des spécialistes ont eu principalement en vue les progrès de l'usine dans les conseils qu'ils ont donnés avec le plus entier dévouement et la bonne foi la moins contestable. J'ai moi-même partagé ce travers et je ne l'ai entièrement quitté qu'après avoir constaté, par les observations les plus concluantes, la situation misérable de la culture. L'usine est condamnée à progresser, rapidement

ou lentement; les efforts de chacun entraînent fatalement les autres; mais tous les progrès manufacturiers du monde ne combleront pas l'abîme entr'ouvert et béant, si l'on ne parvient pas au maximum du rendement agricole obtenu avec un minimum de dépense.

C'est à remplir les conditions utiles à ce but suprême que tous doivent s'attacher, depuis le cultivateur le plus pauvre jusqu'au plus riche propriétaire; l'objectif de la bataille est là et non ailleurs, et c'est faire acte de démence que de vouloir, pour des motifs injustifiables, déplacer la question de son véritable sens.

Tel planteur extrait de sa canne 10 % de sucre dans les meilleures conditions actuelles. Il vend en outre de la mélasse plus ou moins épuisée ou les produits alcooliques qui résultent de la transformation. Sur un millier d'hectares, qui représentent 800.000 francs de frais agricoles, il retire un rendement de 50 à 60 millions de kilogrammes de cannes ouvrables, qui lui fournissent 6.000.000 de kilogrammes de sucre marchand. Mais ce produit lui coûte déjà 13 fr. 33 de frais de culture aux cent kilogrammes. Il faut ajouter à cela les dépenses de la fabrication, la rente du capital, les frais d'usure, d'entretien et de réparations, le logement, le frêt, l'impôt, etc., et c'est à peine s'il peut se tirer d'affaire, même lorsqu'il arrive à vendre sans être obligé de trop attendre. Et il est dans une bonne situation relative. Que serait-ce donc si son produit ne dépassait pas 6 à 7 %? Et combien y en a-t-il qui se trouvent dans cette condition déplorable, ou qui, même, ne peuvent parvenir à ce rendement insuffisant?

Est-il donc nécessaire d'insister encore pour faire comprendre que les cultivateurs de cannes, simples producteurs, que les planteurs et les usiniers n'ont d'autre moyen de salut que l'extension du rendement cultural, et faut-il les mettre en garde contre les espérances illusoires qu'ils nourrissent sur la portée des mesures législatives et autres? Ne savent-ils pas que, tout le temps qu'il y aura des raffineurs influents, la réglementation du régime des sucres sera faite dans l'intérêt des frelons et des parasites? Je l'ai dit et écrit mille fois dans ma vie, et je le répète avec chagrin : la raffinerie trouve son intérêt dans le marasme de la production, et toute l'attention du planteur doit se concentrer vers

les moyens d'arriver à l'indépendance à l'égard de ce groupe d'acheteurs, dont le rôle normal est de rançonner la production tout en exploitant la consommation. Or, il n'est possible d'échapper aux vautours de la sucrerie qu'en forçant l'achat par la faiblesse des prix de vente, et l'on ne peut atteindre ce résultat que par l'abaissement du prix cultural. C'est là l'unique conclusion à laquelle les esprits réfléchis puissent se rallier, et il convient d'examiner avec un soin extrême les mesures de pratique agricole à l'aide desquelles on peut obtenir les produits rémunérateurs d'une culture intensive.

CHAPITRE I.

DU SOL PROPRE A LA CANNE.

J'ai entendu professer les idées les plus disparates au sujet du sol convenable à la canne, et les opinions émises vont souvent jusqu'à l'absurdité, sans que leurs auteurs en aient conscience. Au dire de tel propriétaire, des loams, argileux, tenaces, qu'il qualifie de terres légères, sont les plus favorables. Ce sont les siennes, et tout ce qui est à lui vaut mieux que ce qui est aux autres. Une autre donne la préférence aux sols très divisés, provenant des débris de roches trachytiques; un autre veut autre chose. Tout cela est simplement ridicule, parce que ces diverses prétentions ne sont fondées sur rien qui mérite l'attention. Si l'on pose en principe la nature même de la canne comme point de départ, on est amené, naturellement, à conclure que les terrains propres aux fromentacées sont également favorables à la canne. Une bonne terre franche à froment, fraîche ou irrigable, sans stagnation des eaux dans le sous-sol, de nature argilo-calcaire ou silico-calcaire, sera un très bon sol pour la culture, et ce sont là les conditions que M. Choppin d'Arnouville requérait pour la canne à sucre en Algérie, en y ajoutant toutefois la nécessité locale d'un bon abri au nord et à l'ouest.

Nombre d'autres observateurs se contentent de mentionner la nécessité *de bonnes terres, ni trop argileuses, ni trop sablonneuses*, de la même façon qu'ils requièrent *un climat ni trop sec, ni trop pluvieux*, et qu'ils veulent *une bonne époque* pour faire la plantation...

L. Wray, dont le livre semble devoir être consacré à l'agriculture de la canne, si l'on en juge par son titre, ne parle pas du choix du sol, et l'auteur se borne à quelques appréciations sur les propriétés de différentes sortes de terrains. M. A. Reynoso a également négligé de traiter à part ce sujet important, et les observations qui y sont relatives se trouvent éparses et disséminées.

Il est donc bien difficile d'exposer les opinions de ces écrivains sur le choix du sol à préférer pour la canne à sucre.

M. Delteil a été plus explicite, et cet observateur a émis à cet égard des idées très saines et très claires, dont les agriculteurs peuvent tirer un excellent parti. « Il faut à la canne à sucre, dit-il, *un terrain riche, bien pourvu d'humus*, tel qu'on le rencontre dans les défrichés des anciennes forêts. Cependant, quand la canne, plantée sur un terrain médiocre et quelquefois purement sablonneux, peut être largement irriguée, avec le concours de bons engrais, elle pousse très bien et donne des récoltes suffisamment rémunératrices. La chaleur, l'eau et les engrais passent bien souvent avant les qualités du sol, quand il s'agit de la culture de la canne.

« Dans les *terres meubles, franches et profondes, et moyennement arrosées* par les pluies ou par l'irrigation, la canne devient belle, grosse, et donne beaucoup de sucre.

« Dans les *terres sablonneuses et légères* ou *les sols volcaniques* d'*origine récente*, le jus est très sucré, mais les cannes sont quelquefois petites.

« Dans les *terres calcaires*, les cannes se développent supérieurement, leur jus est riche et facile à travailler.

« Dans les terres d'alluvion, trop aqueuses ou trop riches en principes salins, les cannes ont une belle apparence, mais les vesous sont pauvres en sucre, se travaillent difficilement et produisent une forte proportion de mélasse. »

De son côté, M. Boname reconnaît que « la canne végète plus ou moins bien dans *tous les sols* si elle reçoit des soins et des fumures en rapport avec ses besoins ; mais elle demande *une terre franche*, *profonde*, ni trop humide ni trop sèche, pour se développer vigoureusement et fournir des jus riches en sucre. Les

qualités physiques du sol sont au moins aussi importantes que sa composition chimique, et si on ne peut l'irriguer pendant la saison sèche, sa fraîcheur naturelle sera un des principaux facteurs de la production.

« La nature de la terre la plus favorable à la canne varie avec le climat.

« Avec les pluies abondantes, le sol devra être léger et perméable; si elles sont rares, une terre trop légère se desséchera rapidement et la végétation y sera rabougrie; la canne n'y périra point, mais, au lieu de donner des tiges volumineuses, riches en jus, elle produira de petites tiges sèches, dures et ligneuses...

« Avec un climat relativement sec, une terre forte donnera de bons produits si les pluies y sont réparties uniformément...

« Avec des pluies de 5 à 6 mètres, une terre sablonneuse, s'égouttant facilement, pourra donner d'abondantes récoltes avec une consommation d'engrais évidemment supérieure... Une terre argileuse, surtout si elle est située en plaine, sera constamment saturée d'une eau stagnante qui empêchera l'aération du sol; les cannes s'y développeront péniblement, et leurs racines s'y décomposeront peu à peu en entraînant la mort de la souche...

« Certaines *terres d'alluvions* produisent une végétation luxuriante quand l'année est suffisamment humide. On obtient des cannes de toute beauté, mais très aqueuses... »

En généralisant sa conclusion, l'écrivain trouve que, « toutes choses égales d'ailleurs, un terrain léger sans excès, argilo-calcaire, donnera des cannes d'une plus grande richesse saccharine qu'une terre plus argileuse pourvue de détritus végétaux, mais le rendement cultural sera généralement moins abondant.

« Si les pluies sont suffisantes et réparties convenablement, les rendements seront excellents et pour le cultivateur et pour le fabricant.

« Si l'année est très humide, l'avantage restera aux terres légères en pente; tandis que, si elle est sèche, les cannes y souffriront beaucoup et donneront des tiges rabougries et ligneuses.

« Avec de l'irrigation et des terres perméables on obtiendrait de la canne des résultats à peu près constants et élevés; car on pourrait régler la végétation pour ainsi dire à volonté, et la

conduire de façon à obtenir le maximum de rendement cultural et industriel, en développant le volume de la canne et la production herbacée dans les premiers temps de sa croissance et sans intermittence jusqu'au moment où elle doit élaborer les sucs qu'elle a primitivement absorbés. »

En ramenant les données éparses que je viens d'indiquer à leur plus simple expression, on voit que la terre franche, riche et meuble, profonde, fraîche, *mais non mouillasse*, de nature argilo-calcaire, ou sablo-calcaire, ou, mieux, argilo-sablo-calcaire, la terre connue en Europe sous le nom de *terre à blé*, est celle qu'il faut choisir pour la canne à sucre, pourvu que cette terre soit enrichie en humus et bien amendée.

On doit éviter les loams argileux, compacts, des fonds bas et humides, qui donnent de mauvais résultats dans les années pluvieuses, s'ils n'ont pas été assainis et rendus très pénétrables. Il en est de même des terrains d'alluvion dans les mêmes conditions, et les terres sablonneuses et trop légères sont défavorables dans les années trop sèches...

On a vu que l'on doit attacher une très grande importance au régime moyen des eaux pluviales ou des eaux du sol, et à leur aménagement, lorsqu'il s'agit de choisir un sol pour la culture de la canne à sucre, et que l'irrigation est regardée comme un des moyens d'action des plus efficaces, dans les sols exposés à une dessiccation trop rapide.

Enfin, avec des engrais et de l'humus, on peut faire prospérer la canne partout, pourvu que le terrain soit perméable et sain, et qu'on puisse entretenir l'humidité utile, ou la procurer à la plante par l'irrigation.

Il peut maintenant être utile, après l'exposé des opinions très justes que je viens d'analyser, de mettre sous les yeux du lecteur un résumé des principes développés dans la partie agricole du *Guide du fabricant de sucre* (1).

Choix du sol destiné aux plantes saccharifères. — Il convient, autant que possible, d'éviter les sols *exclusivement argileux*, *calcaires* ou *sablonneux*, dans lesquels l'un des éléments de la terre

(1) T. I, p. 311 et 486, éd. de 1873. — N. B.

arable, argile, carbonate de chaux ou silice, domine *trop* aux dépens des autres.

Les sols argilo-sablonneux, avec une faible proportion de calcaire, sont bons pour toutes les plantes saccharines ; les terrains argilo-calcaires viennent ensuite, puis les terres sablo-calcaires. Si l'on a le choix du sol, la *terre franche*, riche en humus et en débris végétaux, est la meilleure de toutes.

A quantité égale d'humus, les sols présentent de notables différences dans leurs produits : les *terres argileuses* donnent des rendements plus abondants, mais plus aqueux, moins riches en sucre et contenant plus de sels alcalins et de matières albuminoïdes ; les *terres sablo-calcaires* donnent des plantes moins vigoureuses, mais plus sucrées ; les *terres calcaires* tiennent le milieu entre les précédentes.

Les *sols nouvellement défrichés* ne conviennent à aucune plante saccharine ; les végétaux y croissent magnifiquement, il est vrai, mais ils sont pauvres en matière sucrée cristallisable et le sucre liquide domine dans leurs tissus (1).

Les *terres franches,* les *alluvions humifères,* les *sols où le sable et le calcaire dominent,* mais où l'*argile* ne s'éloigne pas trop des proportions normales, sont des terrains favorables aux plantes à sucre.

Il importe encore de remarquer que, par des amendements judicieux, on peut amener plus de la moitié des terres arables à recevoir avantageusement des plantes saccharines... *les terrains sablo-calcaires, argilo-calcaires, marneux, fournissent habituellement des plantes plus riches en sucre que les autres sols...*

Les terres grasses, fortes ou basses et très humides, ne conviennent pas à la canne... ; elle y végète admirablement, comme dans les sols nouvellement défrichés, mais son suc contient plus

(1) Cette observation, exacte pour les plantes à courte durée, qui restent peu de temps en terre, cesse de l'être pour la canne, lorsque, après qu'elle s'est puissamment développée dans les défrichés, on lui laisse le temps d'élaborer et de parfaire les sucs abondants qu'elle a absorbés dans la première période de sa végétation. C'est dans le cas de la culture sur défrichements qu'il convient de la laisser se mûrir pendant 15 ou 20 mois, si l'on veut obtenir le maximum de produit utile, rémunérateur pour la culture et la fabrique. — N. B.



de matières mucilagineuses et azotées et moins de sucre. D'habiles observateurs pensent que, dans ces terrains, il se produit une notable quantité de sucre incristallisable ou liquide (1)...

Ces sortes de terres ne sont favorables à aucune plante sucrière : non pas que les plantes à sucre ne puissent y vivre, loin de là; mais si elles y prennent un accroissement considérable, elles y deviennent plus aqueuses et le sucre en est bien plus difficile à extraire... Si, au contraire, on plante la canne en *terre sèche et aride,* la plante prend un très faible développement et ne donne que peu de vesou. Elle se dessèche sur pied de très bonne heure et, si le sucre en est parfait, la quantité en est trop peu considérable.

C'est entre ces deux extrêmes que se trouvent les bonnes conditions pratiques.

Il faut à la canne *une terre riche en humus, substantielle, profonde, très meuble* ou facile à ameublir, conservant une *humidité moyenne;* les sols d'alluvion légers, de nature argilo-sablonneuse, bien fécondés par la présence des débris végétaux, sont ceux qu'elle préfère... Donc, pas de terre trop argileuse pour la canne à sucre! Les sables modérément humides, riches en humus, lui vaudraient mieux.

Les terrains nouvellement défrichés ou *terres neuves* sont pernicieux à la canne en ce que les substances végétales qui y sont renfermées dégagent, *dans les premiers temps de leur décomposition,* une faible portion de leur carbone à l'état d'acide carbonique, mais surtout une quantité très considérable d'azote et d'ammoniaque. Lorsque le *premier mouvement* de décomposition fermentative est terminé, les débris de plantes restent dans le sol à l'état de terreau peu azoté, mais, en revanche, très riche en carbone : ces sols, appelés *vieilles terres,* commencent à convenir à la canne, s'ils sont meubles et substantiels, légers et pourvus d'une humidité suffisante sans être excessive.

Le sous-sol des terres à canne doit être perméable à l'eau et à l'air... Le planteur doit éviter les terres grasses et argileuses, à

(1) De là, comme il est dit dans la note précédente, la nécessité d'un séjour plus prolongé dans le sol, d'une élaboration plus complète. — N. B.

sous-sol imperméable, les terrains bas et trop humides, les sols arides et trop dépourvus d'humidité, s'il veut obtenir un maximum donné de sucre facile à travailler (1).

Aux idées qui viennent d'être exposées, je ne vois à faire qu'une restriction, relativement à l'appréciation des sols argileux et des terres de défrichement. Lorsque ces terrains sont assainis par un bon système d'aménagement des eaux, qu'ils ont été bien amendés, que les premiers ont reçu une fumure convenable qui les enrichit en humus, les cannes y prennent un développement remarquable et la réalité du fait n'est contestée par personne. Mais tout le monde, parmi les observateurs, ajoute que ces cannes sont plus aqueuses, moins riches et, par le fait, moins avantageuses. Cela est encore exact. Cependant, l'examen plus attentif des évolutions de la cannamelle fait voir que l'on peut obtenir les meilleurs résultats de ces sortes de terrains.

Pendant la première période de la végétation de la canne, c'est-à-dire pendant la production des feuilles et l'élongation des tiges, il est admis et reconnu que l'assimilation fixe le carbone de l'acide carbonique sous une forme générale CHO, représentée par du glucose et des similaires. Lorsque survient l'arrêt ou la stase de la végétation, les principes hydrocarbonés formés subissent un complément d'élaboration qui fait passer le glucose à l'état de sucre prismatique ou cristallisable, et les faits d'analyse constatés ne laissent aucun doute à cet égard. On a donc tout intérêt à prolonger la période de développement, d'élongation de la tige et d'accumulation du carbone, pourvu qu'à ce stade il en succède un autre suffisamment prolongé, pendant lequel les matériaux qui ont éprouvé une *transformation préparatoire* pourront se perfectionner par un complément d'élaboration. Il faut donc, et ceci a été dit déjà, que, si les cannes ont été

(1) *Guide pratique du fabricant de sucre.* — J'avoue que j'ai éprouvé une satisfaction réelle en voyant que ces règles, tracées il y a plus d'un quart de siècle (1861), reproduites avec une certaine extension dans une édition postérieure de mon ouvrage sur les sucres, se trouvent confirmées par les observations de MM. Delteil et Boname. La situation de ces Messieurs, comme directeurs de stations agronomiques dans des pays producteurs de canne (la Réunion, la Guadeloupe), ne peut qu'ajouter à l'autorité de leur témoignage, et aider à faire entrer la conviction dans l'esprit des agriculteurs. — N. B.



soumises à des conditions où leur développement a pu s'exagérer, elles aient le temps d'accomplir normalement la deuxième période du travail végétal, celui de la maturation. Plus on favorise la première croissance, le développement en longueur et en diamètre, plus il faudra de temps pour obtenir le perfectionnement des principes accumulés dans les tissus sous la *forme transitoire* de glucose.

J'en conclus que les terrains argileux ***bien amendés*** et les sols de défrichement peuvent fournir des maxima de rendement utile, pourvu qu'on ne s'obstine pas à faire prématurément la récolte. Couper des cannes non mûres, quelle que soit la quantité pondérale de produit agricole à retirer du champ producteur, ce n'est pas récolter, c'est gaspiller. Il n'y a pas de motif qui puisse excuser une pratique aussi peu réfléchie.

Je sais bien que le besoin d'argent étreint fort souvent les propriétaires et les planteurs et que l'on soupire vers ***les avances sur récolte***. J'aurai à parler de cela; mais cette circonstance doit être considérée comme un malheur exceptionnel et ne pas servir de prétexte à une règle absurde. J'ai vu commencer une récolte, sous l'empire de ce besoin d'argent, dans les premiers jours de janvier, sur des cannes dont le vesou marquait à peine 8° B., et donnait un rendement détestable. Un mois plus tard, les jus du moulin présentaient une densité de 10° B., et le produit était beaucoup plus satisfaisant; mais le mal était fait et la perte irréparable. Cette pratique inconsciente rappelle assez les expédients des gens gênés qui souscrivent une dette de mille francs pour obtenir deux ou trois cents francs dont ils ont besoin.

Aux Antilles, en particulier, je parle des Antilles françaises, on ne cherche pas à prolonger la période de développement; on est toujours pressé de voir arriver la coupe, et c'est à cette hâte irréfléchie qu'il faut attribuer une partie des mécomptes de nos colonies.

Il a été parlé des terres basses et humides, non assainissables, comme impropres à la culture de la canne. Je me rappelle, à ce sujet, un fait agricole assez curieux. Un propriétaire, planteur et fabricant tout à la fois, qui laissait en savanes des terres

de très bonne nature, faciles à amender, s'avisa un jour de vouloir planter en cannes une sorte de marécage tourbeux, voisin d'un bois de mangliers bas et humide, et presque au niveau de la mer. En tout cas, on enfonçait dans le sol comme dans la tourbe, et l'eau n'était pas distante de plus de $0^m,50$ de la surface. Après un travail coûteux de défrichement, on pratiqua l'écobuage, on laboura tant bien que mal et l'on planta. Je n'avais vu nulle part rien d'aussi piteux. Les crabes et les rats se donnaient leurs aises dans la pièce. La pousse se fit assez mal, puis, la plus grande partie des jeunes plants périt par excès d'humidité. J'eus l'occasion de hasarder quelques observations. Il me fut répondu que, dans cette même place, on avait récolté, *autrefois,* les plus belles cannes qu'il fût possible de voir. Ce planteur avait oublié la différence qui existe entre grosses cannes et bonnes cannes, et il n'avait pas vu que, dans un terrain spongieux et aquifère, la canne peut acquérir *parfois* de grandes dimensions, mais qu'elle n'y mûrit jamais et reste toujours une *canne à mélasse.*

La canne est impossible, en tant que plante à sucre, dans un sol de ce genre, quand il n'existe aucun moyen pratique d'assainissement.

M. Delteil a donné une série de très bonnes analyses sur des terres de la Réunion qui, bien irriguées et avec de bons engrais, avaient toujours produit des récoltes avantageuses et fourni des rendements considérables en sucre. Je crois devoir les mettre sous les yeux du lecteur, à titre d'exemple et pour faciliter l'examen comparatif avec les sols dont on dispose.

A. — *Bonne terre franche à 250 mètres d'altitude.*

Analyse mécanique.

Gros graviers	3.30
Petits graviers	5.59
Débris organiques	0.10
Sable fin	7.08
Matière fine, argilo-siliceuse	83.93
	100.00

Analyse chimique.

Produits volatils au rouge	22.30
Azote	0.30
Potasse	0.58
Acide phosphorique	0.04
Chaux	0.35
Magnésie	0.04
Peroxyde de fer et alumine	40.48
Résidu insoluble dans les acides et perte	35.91
	100.00

B. — *Terre franche située en plaine.*

Analyse mécanique.

Gros graviers	0.37
Petits graviers	0.98
Débris organiques	0.09
Sable fin	2.19
Matière fine argilo-siliceuse	96.42
	100.00

Analyse chimique.

Produits volatils au rouge	17.91
Azote	0.21
Potasse	0.53
Acide phosphorique	0.04
Chaux	1.06
Magnésie	3.03
Peroxyde de fer et alumine	21.70
Résidu insoluble dans les acides et perte	55.52
	100.00

C. — *Terre d'alluvion située en plaine.*

Analyse mécanique.

Gros graviers	31.29
Petits graviers	14.64
Débris organiques	0.06
Sable fin	7.75
Matière fine argilo-siliceuse	46.26
	100.00

Analyse chimique.

Produits volatils au rouge	10.76
Azote	0.18
Potasse	2.10
Acide phosphorique	0.36
Chaux	1.56
Magnésie	1.92
Peroxyde de fer et alumine	20.22
Résidu insoluble dans les acides et perte	62.90
	100.00

D. — *Terre de formation volcanique moderne.*

Analyse mécanique.

Gros graviers	5.40
Petits graviers	2.60
Débris organiques	0.03
Sable fin	70.00
Matière fine argilo-siliceuse	21.97
	100.00

Analyse chimique.

Produits volatils au rouge	24.50
Azote	0.20
Potasse	0.52
Acide phosphorique	0.06
Chaux	0.36
Magnésie	0.51
Peroxyde de fer et alumine	20.17
Résidu insoluble dans les acides et perte	53.68
	100.00

E. — *Terre de formation volcanique ancienne.*

Analyse mécanique.

Gros graviers	1.00
Petits graviers	0.50
Débris organiques	0.00
Sable fin	2.60
Matière fine argilo-siliceuse	95.90
	100.00

Analyse chimique.

Produits volatils au rouge	17.59
Azote	0.19
Potasse	0.67
Acide phosphorique	0.08
Chaux	0.18
Magnésie	0.03
Peroxyde de fer et alumine	29.20
Résidu insoluble dans les acides et perte	52.06
	100.00

Ces analyses sont très remarquables, en ce qu'elles font voir des différences et des analogies des plus intéressantes entre des sols très divers considérés tous comme favorables à la canne et

produisant de bons résultats. Au point de vue de l'analyse mécanique, on a les minima et les maxima suivants :

		Moyenne.
Gros graviers	de 0.37 à 5.40	2.885
Petits graviers	de 0.50 à 14.64	7.570
Débris organiques	de 0.00 à 0.10	0.050
Sable fin	de 2.19 à 70.00	36.095
Matière fine argilo-siliceuse	de 21.97 à 96.42	59.195

Il est bien clair que la moyenne indiquée ne présente aucune valeur pratique et qu'elle n'est établie qu'en vue du raisonnement. En somme, tous ces terrains, *fertiles*, sont graveleux et siliceux. Les débris organiques y sont peu abondants, et le sable fin, avec la matière fine argilo-siliceuse, en forme la masse principale. Ces terres sont donc, à première vue, suffisamment argileuses, mais très perméables et faciles à ameublir. Les observations de l'analyse chimique corroborent et confirment cet aperçu.

		Moyenne.
Produits volatils au rouge	de 10.76 à 24.50	17.630
Azote	de 0.18 à 0.30	0.240
Potasse	de 0.52 à 2.10	1.310
Acide phosphorique	de 0.04 à 0.36	0.200
Chaux	de 0.18 à 1.56	0.870
Magnésie	de 0.03 à 1.92	0.975
Peroxyde de fer et alumine	de 20.17 à 40.48	30.325
Résidu insoluble dans les acides et perte,	de 35.91 à 62.90	49.405

La proportion considérable de résidu insoluble accuse l'origine quartzeuse, ou feldspathique, de tous ces sols; celle de l'alumine et du peroxyde de fer dénote une faculté d'absorption très nette à l'égard des gaz atmosphériques et, notamment, de l'azote, en outre de la propriété de conserver une humidité relative. La chaux, la magnésie, la potasse, s'y trouvent en proportion notable, au moins relativement à la composition ordinaire de la plus grande partie des sols, et l'on en peut dire autant de l'acide phosphorique. La quantité des substances organiques est énorme, et celle de l'azote représente plus de la moitié de ce qui se trouve dans le fumier de ferme ou fumier normal. On peut considérer de tels terrains comme des types d'excellentes terres légères perméables et, si elles présentent avec cela de la profon-

deur, si le sous-sol est sain, on peut compter sur la fidélité des rendements.

Je n'émettrais qu'un seul desideratum : ce serait de voir augmenter un peu la proportion de la chaux par le marnage ou quelque apport d'un calcaire quelconque dûment pulvérisé.

Bonne terre à cannes, de la Martinique
(par M. Rouf).

Acide phosphorique	0.243
Potasse	0.111
Chaux	1.295
Magnésie	1.150
Oxyde de fer	5.516
Alumine	7.315
Azote	0.211

On doit regretter de ne pas trouver, dans cette donnée, la détermination des matières organiques, ni l'indication du résidu insoluble, lequel correspond à la silice. Quoi qu'il en soit, la faible proportion de l'alumine indique une très grande analogie avec les terres du nord de l'île. La chaux, la magnésie, l'acide phosphorique sont en proportion plus considérable que dans les sols de la Réunion analysés par M. Delteil; le chiffre de l'azote est presque le même, tandis que celui de la potasse est beaucoup plus faible. Il est bien évident que cette terre présente d'excellentes qualités, quant à la perméabilité et à la facilité de l'ameublissement, mais on pourrait avoir à craindre les inconvénients de la sécheresse dans un sol ainsi constitué, et il semble qu'il doive être amendé par des apports argileux pour qu'on puisse en tirer tout le parti possible.

La Martinique offre tant d'analogies géologiques avec la Guadeloupe que l'on peut admettre, sans risquer une grosse erreur, que les chiffres moyens des matières organiques et du résidu insoluble sont identiques dans les deux îles.

D'un travail analytique exécuté au laboratoire de la station agronomique de la Guadeloupe, il ressort une composition moyenne dont j'extrais les valeurs provenant de l'examen d'une vingtaine d'échantillons.

Humidité	14.745
Produits volatils au rouge	14.107
Azote	0.2128
Potasse	0.0375
Acide phosphorique	0.1306
Chaux	1.1925
Magnésie	0.2831
Soude	0.0915
Alumine et oxyde de fer	24.0757
Résidu insoluble dans les acides et perte	53.4167

La différence entre cette composition et celle des terres de la Réunion (moyenne) n'est pas bien grande en réalité. L'analogie est encore plus évidente, si l'on fait le rapprochement avec les terres du sud de la Martinique, dans lesquelles j'ai trouvé des chiffres extrêmement rapprochés de ceux-ci. Les terres de la rive droite de la rivière Capote (ou Capot) m'ont fourni à très peu de choses près les mêmes éléments; et les sols de formation volcanique plus moderne, sur la rive gauche de cette rivière, ceux surtout des environs de la Basse-Pointe, m'ont donné une composition très voisine de celle indiquée par M. Rouf.

Sauf dans un échantillon de la Guadeloupe, où il a été trouvé 19,36 de chaux, toutes les analyses indiquent un chiffre assez faible de cette base. Comme elle est de la plus haute utilité pour la canne, on trouve dans ce fait l'indication formelle de l'amendement calcaire.

En résumé, tous les documents les plus nets et les plus dignes de foi concourent, avec les faits d'expérience culturale, à donner la préférence pour la culture de la canne à sucre aux sols profonds, légers, perméables, bien assainis, argilo-sablo-calcaires dans les proportions normales de la terre franche, riches en matières organiques. La potasse et la magnésie doivent en faire partie, et l'acide phosphorique leur est indispensable.

Les opinions et les constatations de L. Wray, au sujet de l'influence de certains sols sur la canne à sucre, méritent d'être notées, parce que, presque toutes, elles sont marquées du cachet d'une véritable observation pratique. J'en donne le résumé succinct.

En parlant des terres d'origine granitique ou feldspathique, l'observateur anglais déclare que cette formation ou cette ori-

gine ne peut qu'être favorable à la composition d'un bon sol, *abondant en argile,* bien que sa valeur comparative dépende, en grande partie, des *substances végétales* et autres qui y sont mélangées.

Dans la Jamaïque, on trouve en abondance le calcaire, surtout dans les parties septentrionales. Dans l'Inde, on le rencontre également en profusion, sous une forme ou sous une autre. L'expérience de Wray lui a appris que *le calcaire exerce l'influence la plus avantageuse sur la croissance de la canne et sur la nature saccharine de son jus.* Il rapporte à ce sujet qu'une petite plantation de *morne,* à la Jamaïque, sur la paroisse de Trelawney, était tellement rocheuse, qu'on était forcé d'y planter à la main, dans l'impossibilité d'employer la houe, partout où l'on pouvait rencontrer une apparence de sol. Cependant, les racines des cannes pénétraient à travers les pierres et les roches et y rencontraient une source abondante de nutriments exceptionnels de qualité, comme le démontrait à l'évidence le sucre extrait de ces cannes. Le vesou était le plus propre et le meilleur que l'auteur eût jamais vu dans aucune partie du monde, et le sucre, fabriqué dans l'équipage ordinaire, était supérieur à toutes les *moscouades* qu'il avait pu observer, sans en excepter même les produits de la chaudière à cuire dans le vide. *Cette qualité extraordinaire provenait certainement de l'influence du calcaire,* et l'on ne peut hésiter à croire que les racines avaient retiré de cette matière un aliment spécial dont l'action se traduisait, d'une manière si frappante, par l'abondance de la substance saccharine déposée dans les cellules végétales.

J'ajouterai ici que cette observation de Wray n'est qu'une des nombreuses preuves confirmatives de l'influence remarquable du calcaire sur la production saccharine. C'est du calcaire (*limestone*), du carbonate de chaux qu'il s'agit et non de la chaux, qui ne peut être profitable qu'après sa transformation en carbonate, et cette distinction ne peut être considérée comme une argutie de raisonnement. On sait, en effet, que *le chaulage à la chaux* détermine une série d'actions dûment étudiées et connues que j'ai déjà signalées. Il en est une, cependant, sur laquelle on ne porte pas assez d'attention; je veux parler d'un résultat phy-

sique tout particulier, à la suite duquel les terres acquièrent, par suite de ce chaulage, une compacité plus ou moins nuisible, qui leur donne une partie des défauts de la *craie*. La craie est du carbonate de chaux, sans doute; mais son utilité, résultant de sa composition chimique, est masquée par son impénétrabilité. Le calcaire granuleux, provenant de roches moins grasses et plus sèches, est de beaucoup préférable. Les calcaires coquilliers, les madrépores pulvérisés, les coprolithes, les os calcinés concassés. les marnes sèches peu argileuses, les calcaires grossiers même sont les sources les plus profitables d'un amendement calcique

Quoi qu'il en soit, l'influence du calcaire sur la production sucrière n'est pas contestable et quand, dans un sol riche en calcaire, on a la chance de rencontrer les autres conditions d'un bon sol à cannes, on peut être certain du succès si l'on ne fait pas sur les engrais des économies inexplicables.

Il ne ressort pas de ce qui vient d'être dit qu'un *excès* de calcaire soit désirable, et l'expression *riche en calcaire* signifie l'état des sols dans lesquels le carbonate calcique atteint des proportions variables entre 15 et 30 centièmes, c'est-à-dire ce que l'on rencontre habituellement dans les terres franches.

Au demeurant, l'utilité de l'élément calcaire pour la canne est admise aujourd'hui sans contestation. M. A. Reynoso dit à ce sujet : « L'expérience apprend que la chaux est un élément nécessaire dans la constitution des terrains les plus appropriés à la culture de la canne; dans des sols un peu calcaires, non seulement on obtient les cannes les plus robustes, mais encore elles renferment les jus les plus riches en sucre, dont on peut facilement extraire le produit qu'on recherche. Ces terrains sont « de grand rendement et très saccharifères ; » mais il ne faut pas oublier que la chaux est seulement un élément favorable qui, associé aux autres, constitue le bon terrain (1). »

(1) Enseña la experiencia que la cal es un elemento necesario en la constitucion de los terrenos más apropiados para el cultivo de la caña ; en los suelos algo calizos, no solo se obtienen las más robustas canas, sino que, ademas, éstas contienen jugos más ricos en azúcar, de los cuales facilmente se extrae el dulce que anhelamos conseguir. — Esos terrenos son « de mucho rendimiento y muy buenos azucareros ». Pero es preciso no olvidar que la cal es solo un requisito favorable, que asociado á otros, constituye el buen terreno. (*Ensayo*..., 1878, p. 146.)

L. Wray a constaté, sur les livres de culture, que des cannes, plantées dans un sol calcaire, ont fourni des rejetons pendant *vingt ans*...

A propos des terres glaiseuses, l'opinion du spécialiste anglais est fort catégorique. Il prétend que le sol argileux ne peut être considéré comme fertile par lui-même à raison de sa compacité et de sa cohésion, qui s'oppose à la pénétration de l'air. Wray fait cependant une distinction avec ce qu'il appelle la *terre à briques* (*Brick mould*). « Cette terre, dit-il, est formée d'un mélange de sable et d'argile, dans des proportions telles que l'air et l'eau peuvent pénétrer à une certaine profondeur avec une facilité suffisante. Elle peut être travaillée, rapidement et aisément, par la charrue ou la houe; elle renferme des matières végétales et des substances diverses qui en augmentent la fertilité; mais le tout dépend beaucoup de la nature de l'argile qui en fait partie...

« Lorsqu'une proportion convenable de sable accompagne l'argile, il n'y a pas d'obstacle à l'action de l'air et de l'eau. Quand l'argile est riche, qu'elle est mêlée avec le sable siliceux et une abondance de matière végétale, un sol ainsi composé est excellent pour tous les produits agricoles. Sa propriété de retenir la fraîcheur, même dans la saison la plus chaude, est très remarquable... Par un aménagement convenable, un excès d'eau n'est jamais retenu dans la terre, qui n'est jamais privée d'humidité. Ce terrain est facilement brisé par la charrue ou la houe, et il ne donne qu'un travail modéré aux laboureurs et aux animaux. Il fournit toujours, pour les labours et les travaux qu'il reçoit, une meilleure rémunération que nulle autre espèce de sol. C'est donc avec raison que tous les planteurs estiment et recherchent la *terre à briques*, car non seulement elle fournit des rendements abondants pour une première et une seconde récolte, mais encore elle continue à produire avantageusement des rejetons pendant de nombreuses années. »

La *terre à briques* de L. Wray est bien évidemment notre *terre sablo-argileuse*, au sujet de laquelle toutes ces appréciations sont d'une justesse inattaquable. Wray dit que, lorsqu'on possède des terres d'argile riche, il est facile de les convertir promptement en excellente *terre à briques* par l'apport d'une

proportion convenable de sable. C'est là une question qui se rapporte spécialement aux amendements, mais dont la solution ne peut embarrasser le lecteur qui voudra se reporter aux principes exposés sur ce point important.

L'auteur anglais fait encore mention d'un sol particulier observé à la Jamaïque, sur la paroisse de Trelawney, qu'il dit être de grand mérite pour la culture de la canne à sucre. Je cite textuellement le passage curieux où il parle de cette terre :

« Elle est, dit-il, de *couleur de chocolat* qui varie cependant dans un ton rouge de différentes nuances, et elle présente une apparence d'un éclat brillant, quand on la laboure pour la première fois : quand elle est humide, elle salit les mains comme de la peinture.

« Bryan Edwards, Porter et d'autres, parlent de ce sol; mais je n'ai jamais connu aucune explication fournie de son origine. J'ai eu fort affaire avec ce genre de terrain dans les Indes occidentales, et je l'ai rencontré en abondance à Malacca. Je serais porté à penser qu'il est composé de cette variété micacée de minerai *spéculaire* de fer, à laquelle on donne quelquefois la dénomination de *mousse de fer* (*Iron froth*), combinée avec beaucoup de calcaire, sous des formes variées, et d'autres matières.

« A Trelawney, le calcaire prédomine partout où l'on rencontre cette terre couleur de chocolat et il est raisonnable de supposer que la grande proportion du calcaire, dissous et entraîné en solution dans le sol par l'action atmosphérique, doit servir à neutraliser l'excès d'acidité causé par la présence des oxydes minéraux. Au surplus il en résulte un bon terreau friable, se travaillant facilement, retenant l'humidité, et produisant de bonnes touffes de cannes, qui poussent bien en rejetons et fournissent en abondance du beau sucre parfaitement grainé. »

J'ai vu à la Martinique, dans la partie nord de l'île, et notamment, vers les environs de la Calebasse, des terres qui rappelaient un peu la description de Wray, à cette différence près que l'on n'y trouvait pas de paillettes micacées. Un échantillon, que j'ai rapporté à Paris, m'a donné 45 de silice, 17,20 d'alumine, 20,40 de peroxyde de fer, 1,60 de carbonate de chaux, 0,45

de potasse et 1,70 de magnésie, avec des traces d'acide phosphorique. Le reste n'a pas été déterminé.

Je pense que le choix d'un sol pour la canne ne présente plus de difficultés sérieuses à la suite des éclaircissements qui viennent d'être développés. J'insisterai encore, cependant, sur ce point capital que la canne peut croître dans tous les terrains meubles, profonds, perméables et frais, pourvu que l'humus leur soit abondamment fourni et que les matières minérales utiles ne manquent pas dans la couche arable. Les soins culturaux sont encore d'une importance plus grande que les propriétés et les qualités intrinsèques du sol, à moins qu'il ne soit absolument pernicieux à la plante.



CHAPITRE II.

INFLUENCE DE L'EAU, DE L'AIR, DE LA CHALEUR ET DE LA LUMIÈRE SUR LA CANNE A SUCRE.

C'est à peine si le sol, même lorsqu'il est amendé, bien travaillé et fumé, peut entrer en comparaison, relativement à la croissance de la canne, avec l'eau et les impondérés. Qu'un sol soit de la composition la plus parfaite qu'on puisse désirer, qu'il soit riche en matières alibiles, ameubli, perméable, sain, apte à produire des récoltes abondantes, l'action et l'influence de ce terrain ne seront que d'une très petite valeur sur le rendement, si l'humidité manque, s'il n'y a pas une aération suffisante, si la chaleur fait défaut et surtout si la lumière ne vient pas exercer largement son action.

Il y a, dans cette proposition, une vérité incontestable et tangible, dont la plupart des planteurs n'ont pas la conscience, et qui reste non avenüe pour les routiniers. Dans un sol médiocre, assaini, auquel on a procuré la perméabilité par de bons labours, que l'on a fumé suffisamment, on peut obtenir des rendements très satisfaisants si l'on favorise l'aération des touffes, si la température est assez chaude, la lumière intense, et que l'eau parvienne aux racines sans rester en stagnation dans la couche qu'elles habitent. Un bon sol d'abord, bien amendé, bien fumé, bien meuble surtout; mais ensuite de l'eau, de l'air, de la chaleur, de la lumière solaire irradiante, voilà tout ce qu'il faut pour le succès agricole en matière de canne. Il ne suffit pas de dire, comme je l'ai entendu répéter des milliers de fois par des vani-

teux de tout rang : J'ai un sol excellent; mes terres sont les meilleures de la colonie; personne n'en a de pareilles. Cela serait à démontrer. Mais, quand ces hommes à la bonne terre s'obstinent à planter à courte distance et à étouffer leurs jeunes pousses par le manque d'air, lorsqu'ils n'ont pris aucune précaution pour établir un bon régime d'humidité, quand la saison, peu ensoleillée, ne leur fournit pas le calorique et la lumière, cet agent universel de la vie végétale, ils n'obtiennent, de leurs *excellentes terres*, que des produits fort médiocres et des rendements peu rémunérateurs.

§ 1. — INFLUENCE DE L'EAU SUR LA CANNE A SUCRE.

Sans eau, pas de germination, pas de végétation. Cela est plus rigoureux, peut-être, pour la canne que pour un nombre infini d'autres végétaux. On conçoit qu'une plante à racine pivotante puisse aller chercher, dans les profondeurs du sol, l'humidité qui lui manque dans la couche superficielle, mais il ne peut en être de même d'un végétal à racines fibreuses et traçantes, qui est condamné, par sa constitution même, à trouver sa nourriture dans une faible épaisseur de la couche arable, ou à périr infailliblement. Tel est le cas ordinaire de la canne à sucre.

Et si le sol assaini, ne conservant pas d'eaux stagnantes malsaines qui font pourrir les racines, ne peut fournir cette humidité modérée qui est le premier facteur de la vie végétale puisqu'elle est le menstrue et le dissolvant des substances alimentaires, de l'acide carbonique comme des sels solubles, il en résulte immédiatement un ralentissement dans la production foliacée, dans les décompositions dont elle est le siège, et une stase ou un arrêt dans la nutrition. Au moment de la plantation, les bourgeons axillaires, dépourvus de l'humidité nécessaire à l'évolution primordiale, c'est-à-dire à l'éclosion et à l'émergence de la plantule hors des enveloppes écailleuses, ces bourgeons se dessèchent avant l'émission des racines provisoires et il n'y a pas de germination. Si l'évolution primordiale a eu lieu, si le bourgeon

a émergé de ses tuniques d'enveloppe, le défaut d'humidité arrête l'évolution des bourgeons du second degré; il n'y a pas de *tallement*, ou il reste insignifiant, et le rendement cultural est, dès lors, fatalement compromis, puisque la récolte ne peut avoir de valeur intensive qu'à proportion du nombre des bourgeons secondaires qui peuvent se produire. Et si, même, les premières phases de la vie organique ont été favorisées par les circonstances les plus heureuses, si chaque nouvelle touffe a reproduit des ramifications nombreuses et une abondance de jeunes tiges, s'il survient une sécheresse inattendue, contre laquelle il n'ait été pris aucune précaution, si le sol ne conserve pas assez de fraîcheur pour fournir au travail d'absorption, l'élongation s'arrête au sommet de l'axe, aussi bien que sur les entre-nœuds, qui demeurent courts et petits, d'un diamètre au-dessous de la moyenne. Si cet état de choses persiste, c'est la ruine; c'est le fléchage prématuré, ce sont des cannes petites, courtes et ligneuses, qui ne fourniront pas l'équivalent des dépenses.

Peu importe, en vérité, que l'on se vante de faire d'excellent sucre si l'on en fait trop peu pour arriver à un bilan profitable. Il vaudrait mieux du sucre ordinaire, moins d'encensements, et des cannes, grosses, mûres, à longs entre-nœuds, donnant trois ou quatre longueurs de coupe par tige.

L'absence d'humidité est un véritable fléau, une catastrophe pour le planteur, et il faut, quand même, fournir de l'eau à la canne, soit par la fraîcheur naturelle du sol, soit par l'irrigation, lorsque les pluies ou les rosées de condensation ne lui en apportent pas un contingent suffisant.

Dans les *Notions générales d'Agriculture* (1) par lesquelles il a fallu commencer pour familiariser le cultivateur avec la technologie agricole, avant d'aborder les questions spéciales à la canne à sucre, la nécessité de l'eau, en tant que dissolvant et moyen de transport dans les tissus, a été nettement indiquée; mais, si l'eau est indispensable à toutes les plantes, sans exception, on peut dire que la canne est un des végétaux auxquels ce composé est le plus absolument nécessaire. Le développement énorme de son

(1) Liv. I, ch. II, p. 37 et suiv.

système radicellaire à une faible profondeur dans la couche arable, la rapidité de sa croissance et la masse considérable de ses tissus, l'activité fonctionnelle étonnante de son système foliacé, tout démontre qu'il lui faut de l'eau à toutes les époques de son accroissement.

On sait que l'insuffisance de l'humidité dans le sol, que la sécheresse détermine l'arrêt de la végétation, et que la vie fonctionnelle peut se prolonger à volonté, presque indéfiniment, lorsque la couche arable est fraîche et humide. Les chaleurs les plus violentes ne suspendent pas la vie de la canne et ne l'arrêtent pas dans son élongation, si elle trouve dans la terre assez d'eau pour pourvoir aux besoins de la sève ascendante, pourvu, d'ailleurs, que le sol contienne les principes alibiles en due proportion. Or l'humidité d'un sol perméable, *à sous-sol assaini,* ne peut être trop grande, car l'excès est toujours emporté par les canaux d'assainissement, et les objections relatives à la surabondance de l'eau tombent d'elles-mêmes, dans l'état de la question, puisque l'élimination de l'excès a été produite par des travaux préparatoires.

Par tous les moyens possibles et praticables, il faut donc que la canne trouve dans le terrain qu'elle habite la somme d'humidité qui lui convient et que l'on ne peut guère fixer au-dessous de 20 à 25 °/₀ dans de bonnes conditions moyennes.

Il est commode, sans doute, de compter sur l'eau des pluies, et ce serait merveille de pouvoir en disposer à son gré, en régler les époques, la durée, la quantité. Cela n'est pas donné à nos désirs et nous n'avons aucune action sur les phénomènes atmosphériques. L'humidité d'un sol perméable dépendra donc entièrement de sa composition et de sa teneur en argile. Un sol formé de terre franche, à 30 ou 40 °/₀ d'argile, bien perméable, sur un sous-sol sain, conservera très longtemps l'humidité, pourvu que l'on prenne toutes les précautions utiles pour s'opposer aux effets d'une évaporation exagérée.

Il résulte des observations faites que les terres sablonneuses, se desséchant facilement à la profondeur occupée par les racines, ne peuvent donner que des résultats négatifs dans les années de sécheresse, s'il est impossible de les irriguer en temps conve-

nable. C'est dans ces années que les terres argileuses, celles qui seraient trop humides pendant les saisons pluvieuses, reprennent tous leurs avantages sur les terres sableuses, tandis que les résultats sont inverses et favorables de tout point dans les terres sèches fécondées par des pluies fréquentes et abondantes.

Encore une fois, le planteur n'est le maître ni de la pluie, ni de la sécheresse, et les circonstances climatériques lui échappent complètement. Les seules ressources qu'il ait à sa disposition sont celles qui résultent du travail et de l'intelligence appliquée à ce travail, et c'est ici que se manifeste toute l'utilité des amendements.

Quel que puisse être le terrain sablonneux et léger occupé par la canne, il doit être assez argileux, ou *rendu tel*, pour qu'il puisse conserver une humidité relative pendant un maximum de temps sec, afin de retarder, autant que possible, le moment où les irrigations devront être pratiquées. Quelle que soit la nature d'un terrain argileux, il doit être rendu perméable, pour éviter le séjour des eaux stagnantes pendant un maximum de temps pluvieux. A ces deux règles fondamentales relatives à l'humidité du sol, il faut adjoindre celles qui prescrivent l'assainissement du sous-sol et l'emploi des moyens agricoles contre le dessèchement des surfaces, contre l'évaporation excessive, dans les deux circonstances précitées.

C'est que, en effet, si, dans un terrain léger, l'évaporation excessive de la surface conduit à la dessiccation des parties plus profondes et à la mort des plantes, par le dessèchement des plans radicellaires à partir de la ligne de sol, on peut constater des effets tout aussi désastreux dans les sols compacts et tenaces sous la même influence. Si l'humidité utile persiste autour de la masse des racines, au moins relativement, il n'en est pas moins vrai que la surface du sol se transforme en une croûte durcie qui entoure le collet des plantes et les serre comme dans un étau. Cette constriction, souvent très violente et brutale, peut amener la perte des tiges des végétaux et la destruction même du collet ou plan médian (1).

(1) V., liv. VI, ch. I, quelques détails pratiques sur les moyens à employer contre la sécheresse et sur l'irrigation des cannes.

Il convient de se rappeler ici que, si la canne ne porte ses racines qu'à 18 ou 20 centimètres de profondeur, par 40 centimètres à 1 mètre de rayonnement, ces dimensions tiennent beaucoup à des circonstances culturales dont il sera traité plus loin. La canne à sucre, comme toutes les plantes à racines traçantes, les étend et les dirige vers les points où elles peuvent pénétrer et qui lui sont rendus accessibles, pour puiser et absorber les solutions aqueuses dont elle a besoin. Il est bien évident pour tous ceux qui ont observé la nature végétale que, si la plante occupe un espace du sol au-dessous duquel se trouve une couche meuble et perméable, les racines s'enfonceront dans cette couche plus profonde et chercheront, pour ainsi dire, à fuir les inconvénients de la surface. C'est pour cela que les cannes plantées dans une couche peu profonde, dont le fond est presque impénétrable, ne peuvent atteindre leur croissance complète si la compacité du sol ne permet pas aux racines de s'étendre latéralement (1). Pour bien comprendre ce qui se passe lorsque les végétaux sont renfermés dans un espace confiné, il suffit d'examiner la *motte* d'une plante qui occupe un pot ou une caisse de dimensions trop petites. Il se forme au fond et sur la périphérie un véritable *plexus*, un lacis, ou enchevêtrement de racines qui ne peuvent franchir la barrière imposée. La plante vit par l'air et par l'eau qu'on lui donne, jusqu'à ce qu'elle périsse d'inanition par suite de l'épuisement du sol factice dans lequel elle est prisonnière. Si l'on place le pot sur la terre humide ou à une distance très rapprochée, les racines s'échappent par le trou du fond en un faisceau qui cherche à gagner le sol. Il en est de même si le pot est mis en terre, mais, de plus, les racines du collet s'échappent par-dessus le bord du pot et s'irradient dans la terre environnante. Dans ce dernier cas, la plante fournit une végétation

(1) Cette observation fait voir les inconvénients de certaines méthodes de plantation dont il sera question plus loin dans un chapitre spécial. Je citerai, par exemple, la *trouaison*. Si la terre n'est pas très ameublie au fond de la fosse, si les côtés n'en sont pas pénétrables, le plant se trouve dans des conditions très analogues à celles qu'il trouverait dans une caisse rigide en bois ou en toute autre matière. On ne devrait planter ainsi que s'il était impossible d'agir autrement...

luxuriante, et il suffit, souvent, de mettre ainsi dans la terre les pots dont les sujets sont souffrants et rabougris, pour qu'ils se rétablissent promptement, pourvu que l'eau ne leur manque pas. C'est en cela que consiste le procédé courant employé par les jardiniers pour remettre en état les plantes qui ont périclité sur les marchés.

Les végétaux *veulent vivre* et ils déploient leurs organes d'absorption partout où il leur est possible de le faire.

Au-dessous d'une surface trop sèche, les racines de la canne vont chercher plus profondément l'humidité, si l'ameublissement du terrain leur permet l'extension dans ce sens. Dans le cas où quelque obstacle se présente, il n'y a plus d'élongation en profondeur et toute l'irradiation se produit latéralement, lorsqu'elle est possible mécaniquement. De même encore, si le sol repose sur un sous-sol trop humide, il n'est pas rare de voir les racines du plan inférieur se diriger de côté pour atteindre des couches plus saines, et la pourriture qui les menaçait est parfois retardée par cette circonstance.

Il ne suffit pas toujours pour que la canne soit dans toutes les conditions favorables à son développement, qu'elle trouve de l'humidité dans le sol, car les organes aériens, les feuilles, ont aussi un besoin considérable de fraîcheur. Les feuilles de toutes les graminées absorbent beaucoup d'eau et, dans nombre de cas, cette absorption compense, en partie au moins, ce qui manque du côté des racines. J'ai cité l'exemple de pays où il ne pleut pas et où, cependant, la canne croît d'une manière satisfaisante. Les pluies sont remplacées par des rosées de condensation très abondantes, qui se résolvent en liquide et coulent sur la face supérieure du limbe foliacé. Le canal formé par la nervure médiane conduit l'eau non absorbée jusque dans l'intérieur de la gaine, jusqu'au nœud correspondant, qui en absorbe une notable partie. Le reste parvient jusqu'à la partie inférieure de la tige et maintient la touffe dans un état de fraîcheur qui supplée, jusqu'à un certain point, à l'action des pluies et à la trop faible proportion d'eau du sol. Il importe à la prospérité de la canne que l'atmosphère environnante conserve un certain taux hygrométrique, qu'on évalue habituel-

lement à 70° ou 75°. Mais, il peut arriver fréquemment que les phénomènes naturels ne suffisent pas, momentanément, à procurer cette condition, et la plante s'étiole par ces alternatives, si elle ne se dessèche pas et que la végétation ne soit pas arrêtée entièrement.

On pourrait dire avec justesse, en fin de compte, que le rendement cultural de la canne, dans des conditions égales de bon accroissement de la couche arable, est proportionnel à l'humidité qui lui a été fournie pendant sa période de développement, puisque la prolongation de cette période et l'accroissement des tiges en grosseur et longueur est sous la dépendance directe de l'humidité.

Malgré ce besoin d'eau qui caractérise la canne, il ne faut pas conclure à l'innocuité d'un excès. Rien ne peut être plus nuisible, en effet, que la stagnation des eaux dans les parties profondes du sol atteintes par les racines, ou dans le sous-sol même, à une distance trop rapprochée du plan de séparation des deux couches. Pour tant *hydrophile* qu'elle puisse être, la canne à sucre ne veut pas être noyée. Lorsque les racines sont en contact avec l'eau et non plus avec un sol d'humidité moyenne, elles pourrissent très rapidement. Si la lutte contre la destruction se prolonge pendant quelque temps par suite de l'émission de quelques racines plus superficielles, le dénouement n'en est pas moins fatal. Dans tous les cas, et même en admettant que les plantes pussent continuer à vivre et à s'accroître malgré une influence aussi pernicieuse, elles ne pourraient jamais parvenir à la maturité organique, leurs sucs propres resteraient non élaborés et le travail naturel n'aurait aucun résultat utile.

Dans une terre de fond de bonne qualité, bien que, peut-être, un peu trop argileuse, j'avais observé un espace assez bas et déclive où les cannes paraissaient, d'une certaine distance, présenter toutes les apparences d'une vigueur exceptionnelle. Quelques jours plus tard, je pus me rendre compte du fait même et des causes déterminantes. Ce point était occupé par un certain nombre de sources plus ou moins chaudes qui émergeaient du sol. Partout, d'ailleurs, une couleur ocracée assez désagréable. Les cannes les plus rapprochées, à deux ou trois mètres

de la flaque centrale, avaient certainement les racines dans l'eau et elles étaient vertes, mais assez courtes. Un peu plus loin, à quatre mètres environ, l'aspect des plantes était satisfaisant et elles semblaient devoir se développer vigoureusement. Au moment de la coupe, vers la fin de janvier, j'analysai une de ces cannes et j'y trouvai 2,07 de glucose. Le propriétaire des habitations était séduit par la belle venue de ces plantes, et jamais il ne lui serait venu dans l'esprit que des touffes aussi puissantes fussent une cause sérieuse de perte dans le travail de l'usine.

En résumé donc, il faut à la canne, dans le sol, une humidité moyenne, ne dépassant pas 20 à 25 °/₀, sans trace de stagnation; dans l'atmosphère, une moyenne d'hygrométricité de 70° à 75°: mais il faut, en outre, que la couche arable soit saine, de bonne composition et abondamment fumée.

M. A. Reynoso partage toutes ces opinions relativement à l'influence et à l'action de l'humidité sur le développement de la canne à sucre, et je reproduis, sous forme d'extrait, les idées principales de cet écrivain.

La canne, dit-il, par sa nature et par les conditions requises par les fonctions de ses organes, réclame constamment un certain degré d'humidité dans le sol pour que ses tissus se maintiennent dans un état sain, et qu'ils se développent vigoureusement en élaborant la proportion de sucre recherchée par l'agriculteur... Quand on plante un tronçon de canne dans une *terre sèche*, s'il ne survient pas de pluie, en temps opportun, si l'eau n'arrive pas à propos, le bourgeon se dessèche au lieu de se développer et il peut périr d'autant plus facilement qu'il est plus tendre, plus divisé, moins recouvert par la terre, etc. Il est impossible que le bourgeon s'accroisse sans le secours de l'humidité. Quand il a parcouru toutes les phases de son développement souterrain, et lorsque la jeune plante apparaît à la surface du sol, si elle ne reçoit pas en temps utile les bienfaits de l'humidité, elle croît mal, les feuilles se flétrissent, se sèchent et, après un certain temps, la vie abandonne le végétal. Si, à l'époque où la canne commence à *canner* ou à *taller*, les pluies indispensables lui manquent, les entre-nœuds se forment et s'accrois-

sent mal; ils sont plus courts; les nœuds sont plus rapprochés, la proportion du ligneux est augmentée; les feuilles se maintiennent les unes contre les autres et ne se séparent pas facilement. Le rejeton paraît être enfermé dans un *fourreau de paille*, effet qui se produit encore lorsque le champ n'est pas bien sarclé en temps opportun; les dimensions de la pousse sont moindres; *la canne s'arrête*, se ralentit dans sa croissance, non seulement parce qu'elle est privée des aliments extraits du sol par les racines, mais encore, parce que les réactions qui doivent se faire dans les feuilles et au travers de l'écorce ne s'exécutent pas. Les organes foliacés se dessèchent en partie et la tige même finit par devenir malade et par périr... En résumé, les cannes qui ont supporté de grandes sécheresses pendant leur croissance se développent mal, contiennent moins de jus qui renferment moins de sucre et plus de matières étrangères...

L'eau n'est pas moins nécessaire aux feuilles qu'aux racines par rapport à leurs fonctions dans le travail de la nutrition...

M. Reynoso étudie la question de l'irrigation et des arrosements, puis il ajoute quelques considérations sur l'*humidité produite aux dépens des vapeurs aqueuses condensées par l'effet du rayonnement nocturne*. Il considère la proportion d'eau qui se condense de cette manière sur les feuilles comme très considérable, à tel point que les gouttes condensées réunies coulent quelquefois jusqu'au sol et forment une véritable pluie. Cette condensation fournit de l'humidité au terrain et, de plus, elle lave les feuilles et les maintient en un état de propreté favorable à leurs fonctions. En tenant compte de la grande surface présentée par le système foliacé, et en considérant que les fonctions générales de la plante exigent l'accomplissement entier du travail dévolu aux feuilles, on peut voir que la condensation produite sur ces organes est en rapport avec leur intégrité, ou, mieux, leur bonne organisation. D'un autre côté, cette organisation puissante des feuilles dépend des conditions du terrain et de la culture...

C'est reconnaître au fond la connexité et la corrélation des fonctions dans les organes d'absorption et ceux d'assimilation ou de transformation, et cette connexité indéniable démontre

que si l'eau est d'une impérieuse nécessité pour les racines, elle n'est pas moins indispensable aux feuilles.

§ 2. — INFLUENCE DE L'AIR SUR LA CANNE A SUCRE.

Sans air et sans oxygène, la germination ne peut se faire. C'est l'air qui fournit au sol, par l'intermédiaire de l'eau, l'acide carbonique, l'azote, l'ammoniaque; c'est encore l'atmosphère qui donne directement à la feuille l'oxygène, l'acide carbonique et les autres éléments gazeux qui peuvent être absorbés par cet admirable organe. L'air est l'excitant direct et indispensable de toutes les fermentations qui ont pour résultat de préparer les matières alibiles pour la plante; c'est à l'oxygène de ce fluide, à l'acide carbonique qu'il contient, qu'il faut attribuer la plupart des transformations chimiques observées sur la matière brute, sur le substratum, et le rôle de l'air est d'une importance capitale pour l'accomplissement des phénomènes biologiques.

Agent de transport pour l'humidité, il est en outre le milieu à travers lequel se transmettent le calorique et la lumière, et l'état de l'air modifie à chaque instant les conditions dans lesquelles se produit l'évaporation, aussi bien que la calorification. C'est dans l'air surtout que s'irradient les actions électriques dont l'influence est si considérable sur la végétation, et c'est dans les masses atmosphériques que se produisent ces grands phénomènes d'hydrogénation et d'oxydation de l'azote, dont les produits, l'ammoniaque et l'acide nitrique, sont d'une si grande valeur pour les applications agricoles...

Le résumé succinct, contenu dans les quelques lignes précédentes, fait comprendre toute l'importance de l'aération pour les végétaux en général; mais les besoins de la canne, relativement à l'air, sont portés au maximum, et il est inutile de songer à faire prospérer la canne si on ne lui fait pas la plus large part dans les influences et l'action de l'air atmosphérique, tant sur le sol et la couche arable que sur la plante elle-même.

Il est un fait d'observation culturale qui frappe les yeux de tous ceux qui veulent prendre la peine de voir. Quand on considère

un champ de blé, par exemple, si ce champ est isolé de cultures similaires et borné par des chemins, des espaces libres, ou des plantes basses, on peut constater à première vue que les portions les plus vigoureuses sont celles qui avoisinent les bords de la pièce, les plus aérées, par conséquent. Les portions centrales sont loin de présenter la même vigueur et la même activité de végétation, et il n'est pas rare de voir dans ces portions centrales la plante jaunie et souffreteuse offrant les caractères d'un affaiblissement bien caractérisé. On peut observer ce fait sur la plupart des cultures. Chacun sait quels sont les inconvénients des semis trop drus, trop serrés, dans lesquels les plantes de la zone extérieure seules jouissent de la bienfaisante action de l'air. Les autres, celles qui sont moins soumises à cette influence *tonifiante,* deviennent chétives et rabougries et il en périt un grand nombre.

Ce phénomène, très normal, du reste, et conforme aux lois les plus constantes de la physiologie végétale, apparaît plus sensiblement encore sur certaines plantes que sur d'autres. Il existe, en effet, nombre de végétaux chez lesquels il semble que l'action de l'air soit plus indispensable au sommet de l'axe que sur tous les autres points de l'organisme. Telles sont la plupart des plantes fourragères d'Europe, le trèfle, la luzerne, et beaucoup d'autres, dont les *nappes* présentent souvent une grande et splendide uniformité. Si l'on examine un semis de *chanvre* ou de *lin;* pris uniquement comme type pour le raisonnement, on verra que ces plantes ne se développent qu'en hauteur lorsque le semis en est très rapproché, très dru. Toute l'action de l'air se porte au sommet de l'axe, l'élongation se produit par le point végétatif; mais les tiges restent grêles et minces, ce qui est, d'ailleurs, le but à atteindre pour la production d'une filasse plus avantageuse. Au contraire, les plants sis aux bords du champ ne subissent pas cet étiolement voulu et cherché; l'aération les soustrait à cet état morbide et ils acquièrent une vigueur considérable, se ramifient beaucoup, présentent plus de grosseur, bien souvent une hauteur plus grande et fournissent quantité de graines.

Aussi a-t-on l'habitude très rationnelle de semer le chanvre

moins serré, ou même par pieds isolés, lorsqu'on le cultive surtout pour la graine et que la qualité des fibres textiles n'est plus qu'une question secondaire.

Dans un champ de maïs, ce sont toujours les lizières, les bordures qui offrent les pieds les plus robustes. Le fait est à peu près général pour le plus grand nombre des végétaux d'utilité et il sert de base à la plupart des cultures. La sylviculture elle-même fait reposer sur la nécessité de l'aération la distance à conserver entre les sujets de *futaie,* les *réserves* qu'on laisse sur pied au moment de l'exploitation.

Les planteurs ont-ils compris que la canne, autant et plus que beaucoup d'autres plantes, exige la plus large aération, depuis le sol jusqu'au dernier bourgeon, jusqu'au sommet de l'axe?

N'ont-ils pas observé que, toujours, dans une pièce de cannes, les plantes de bordure sont beaucoup plus fortes, plus vigoureuses, que les plantes du milieu des pièces, qu'elles tallent plus et produisent davantage? Les faits permettraient d'en douter, car, lorsqu'on observe un champ de cannes, d'une certaine distance, il est impossible de se faire illusion et l'on est contraint de reconnaître que *le milieu vaut moins que les bords.* La teinte jaunâtre ou maladive, l'élévation moindre, le tallage beaucoup plus faible se remarquent aisément dans les portions du milieu, qui présentent un contraste désagréable avec la verdure franche, la robusticité, la taille et l'exubérance des touffes de lisière.

On n'a pas tiré de ces faits de pratique, pas plus que de la connaissance technologique de l'action de l'air, les conséquences d'application que l'on aurait dû en faire dériver.

Ici, comme ailleurs, l'avidité non raisonnée, souvent punie par sa propre sottise, s'est implantée à la place du bon sens et de la logique. Les planteurs ont fait ce que les vignerons ont fait pour la vigne et ils ont agi en conséquence de l'argument le plus erroné qui soit : le vigneron a trouvé que si un cep lui rapporte 2 kil. de raisin, 6.000 ceps représenteront 12.000 kil. par hectare, mais que, en rapprochant les distances, il forcera la généreuse liane à lui donner 25.000 kil. de récolte, plus encore, peut-être, et il exagère les rapprochements... On a vu ce qui est arrivé. La vigne est ruinée par une application illogique d'un

non-sens, et la fable de la *Poule aux œufs d'or* a été une fois de plus confirmée par l'expérience.

Les planteurs en ont fait autant pour la canne. Ils auraient pu traiter leur plante comme du sorgho et la semer à la volée, qu'ils l'eussent semée aussi dru que possible dans l'espoir d'une plus grosse récolte. Ne pouvant pas semer, ils plantent serré, rapproché, sans aucun souci de l'aération, sans se préoccuper des lois de l'assimilation et des besoins physiologiques. Pour eux, la canne est une plante de rapport, ce qui est vrai; mais ils oublient qu'elle ne rapporte qu'à proportion de ce qu'on lui donne. La discussion de la distance à observer dans la plantation de la canne sera l'objet d'une étude approfondie; mais, tout en me bornant actuellement à la nécessité absolue de l'aération de la canne, je dois faire remarquer l'erreur des plantations trop rapprochées sous ce rapport.

On n'a pas réfléchi, pour adopter l'antique distance de *trois pieds sur quatre ou cinq* au plus, que la canne est dans une condition toute différente de celle du millet. La canne est *une plante de tallement*, dont les racines s'irradient *au moins* à 70 ou 80 centimètres de rayon dans une terre que je suppose meuble; et c'est, en outre, *une plante de grand développement foliaire*, dont les éventails terminaux représentent une section de près d'un dixième de mètre carré. J'ai déjà fait remarquer cela. Eh bien, qu'on mette trois pieds, *un mètre* de distance entre deux touffes sur la rangée, chaque touffe n'aura de ce côté-là que 50 centimètres, pour se développer et s'étendre. Bien évidemment, les racines de deux touffes voisines se confondront, se mêleront en un lacis inextricable et se *disputeront* les bribes d'aliments qu'elles pourront rencontrer. Elles se feront tort mutuellement et ne pourront pas atteindre un développement satisfaisant. Voilà pour le sol, et uniquement à titre de memorandun, la première conséquence d'une routine aveugle et irréfléchie. Mais c'est l'influence de l'air qui m'occupe; c'est à son action qu'il convient d'apporter une attention sérieuse. Chaque canne étale dans l'air une surface de 7 à 8 décimètres carrés; une touffe de dix cannes étale environ un mètre superficiel sous les actions atmosphériques. Comment veut-on que ces actions profitent à la feuille lorsque, au

lieu de lui laisser l'espace nécessaire pour sa libre expansion, on la resserre, on la contracte dans la plus petite section possible, dans le plan le plus restreint? Si cette pratique est absurde dans les terres neuves où le sol, surchargé de principes alibiles, donne lieu à une production herbacée surabondante, à plus forte raison doit-on la condamner dans les terres qui produisent la canne depuis nombre d'années, sur lesquelles la restitution n'est opérée que très incomplètement, et auxquelles, du reste, il devient presque impossible de donner les soins indispensables. C'est dans une telle circonstance qu'il conviendrait de distribuer largement l'eau et l'air à la canne, afin que les matières abondamment fournies par le sol fussent élaborées à mesure par le travail foliacé, qui ne peut s'accomplir régulièrement que par le libre accès de l'air atmosphérique. Qu'on pénètre dans un champ de cannes en pleine croissance, que l'on regarde avec soin les feuilles des tiges, et l'on verra que les feuilles inférieures sont recouvertes par les autres, que celles-ci forment au-dessus de celles-là une sorte d'écran qui leur intercepte l'air, une partie de la lumière directe et de la chaleur solaire. Ces feuilles inférieures s'acquittent fort incomplètement de leurs fonctions réductrices, précisément parce qu'elles sont à mi-ombre, qu'elles sont mal aérées, et gênées dans tous les sens. Qu'y a-t-il d'étrange dans la chute prématurée de ces feuilles, et dans la perte de travail végétal qui en est la conséquence?

On ne saurait trop insister sur ce point fondamental que les plantes à racines traçantes et à feuilles très développées demandent un espace libre pour leur développement dans le sol et dans l'air, et que c'est une faute considérable de leur mesurer cet espace trop parcimonieusement. On veut de la récolte et du rendement et l'on fait tout ce que l'on peut pour atteindre un résultat presque négatif ou fort peu rémunérateur. Après avoir compté et pesé plus de 30 kilos de cannes étêtées sur *une* touffe de bordure, choisie dans la moyenne, on ne conçoit plus comment les planteurs avouent des récoltes honteuses de 40.000 kilos à l'hectare. Avant d'avoir comparé ce qui se fait et ce qui est avec ce qui devrait se faire et être, on ne peut se faire une idée d'une apathie agricole poussée vers de telles limites.

Et l'on s'indigne contre les projets des meneurs d'opinion qui prétendent que la canne n'est plus rémunératrice et qu'il faut lui substituer autre chose! L'aveuglement des planteurs est tel qu'ils ne voient pas que leur inhabileté fournit des armes à des adversaires hostiles et ambitieux, dont le rêve caressé est de trouver des prétextes pour atteindre le planteur de cannes lui-même, en attaquant les résultats insuffisants de sa culture. Comment pourrait-il en être différemment, lorsque rien des règles rationnelles, rien des lois technologiques n'est appliqué sérieusement dans la culture de cette reine des graminées!

On ne s'occupe pas de fournir à la canne ce qu'il lui faut, on emprisonne ses racines dans une *geôle* infranchissable, on ne lui fournit pas l'eau qu'elle demande dans les conditions où il faut la lui donner; on lui refuse le libre accès de l'air, dont l'action est, pour elle, un besoin de tous les instants, on n'exécute rien des pratiques enseignées par une saine expérience et par la science technique; mais on se plaint et l'on gémit sur les mauvaises récoltes. On dit et l'on répète que la canne ne rend plus rien, ne paie plus ses frais, et ces paroles, aussi peu exactes qu'imprudentes, font la part belle aux partisans des *filasses exotiques*.

A mesure que j'avance dans cette étude, j'éprouve de plus en plus le chagrin de voir jusqu'à quel point de nullité et d'impuissance sont descendues des opérations culturales autrefois si fructueuses; mais les raisons de cette décadence m'apparaissent avec une clarté de plus en plus frappante.

Je veux circonscrire la question, quant à présent, sauf à en élargir les termes en temps convenable.

Il faut que l'air pénètre facilement dans la couche de terre occupée par les racines de la canne; il faut que ce fluide arrive librement, largement aux feuilles, si l'on veut que les fonctions vitales de la plante s'accomplissent régulièrement. Il ne s'agit pas ici de quelque chose de facultatif; *il faut* qu'il en soit ainsi. L'action du facteur atmosphérique dans le sol et hors du sol, sur les racines et sur les feuilles, aussi bien que sur les composants mêmes du sol, est le premier moteur de la vie de la canne et, sans cette action, toutes les combinaisons, toutes les décompositions indispensables aux faits biologiques s'atténuent ou s'arrêtent.

Tous les spécialistes et tous les observateurs dignes de créance sont unanimes à proclamer l'importance des actions atmosphériques, en se basant sur les besoins physiologiques de la plante, sur la nécessité de l'oxygène dans le sol et sur l'utilité des composés azotés qui prennent naissance dans l'air. Un seul écrivain agricole, à ma connaissance, L. Wray, a mentionné l'influence électrique parmi les actions de l'air, et le passage intéressant de cet auteur relatif à ce point me paraît mériter d'être reproduit ici, bien que, sous plusieurs rapports, il anticipe sur plusieurs autres questions.

« Pendant la saison pluvieuse, dit-il, et lorsqu'il survient des orages accompagnés de tonnerre, les cannes doivent recevoir une influence aussi considérable qu'avantageuse du *courant électrique que leurs feuilles attirent de l'atmosphère en surcharge*, et bien que nous ne puissions pas savoir comment agit cette force, personne ne peut refuser croyance au fait de sa merveilleuse influence sur la végétation.

« En dehors de cela, cependant, nous sommes certains de la quantité d'ammoniaque et d'acide carbonique qui existe dans l'atmosphère des contrées tropicales; ces produits sont portés au sol par les pluies et servent à le renouveler et à le fertiliser. L'ammoniaque existe dans l'air des pays tropicaux en proportions beaucoup plus grandes que dans l'atmosphère d'Europe, en conséquence de la continuité de la fermentation (*putréfaction*), qui est beaucoup plus rapide que dans les climats froids et tempérés.

« L'Inde, en dehors de ses 200 millions d'êtres humains, regorge de myriades d'oiseaux, d'animaux, de poissons, qui, tous, apportent à l'atmosphère plus ou moins d'ammoniaque pendant leur vie et après leur mort, et nous pouvons en conséquence imaginer l'abondance de ce composé. Les cultivateurs indigènes savent bien quel est l'avantage retiré par le sol à la suite des labours et du travail qu'on opère pendant la saison pluvieuse ; mais, évidemment, ils ne connaissent rien de la façon dont se produit cette rénovation. Il est certain qu'il n'y a pas de contrée au monde où l'on consomme moins d'engrais, et où la terre soit aussi complètement exploitée et serrée d'aussi près.

« Cependant, par la pratique des labours fréquents, elle continue tous les ans à rapporter des récoltes moyennes. A quoi cela peut-il être dû, sinon à l'influence atmosphérique? Assurément, il doit en être ainsi; mais, tout en désirant faire pénétrer ce principe dans l'esprit du planteur, je voudrais en même temps lui faire observer que, malgré sa correction partielle, cette pratique est stupidement erronée sous un autre rapport. En règle générale, la terre ne peut pas produire longtemps des récoltes par le seul auxiliaire de l'influence atmosphérique et l'on doit lui restituer comme engrais ***une partie*** (?) des composés dont elle a été privée par la récolte.

« Le système des Chinois, qui consiste à faire produire à la terre son maximum, tout en la conservant dans ce même niveau, représente le principe correct et strictement vrai. L'expression usitée dans les Détroits de *forcer le sol jusqu'à épuisement* est éminemment ignorante et absurde; elle n'offre aucun sens, car, si un sol, ***bien soigné***, produit deux tonnes de sucre pendant vingt ans, il continuera par ainsi faire ***indéfiniment***, pourvu que les ***mêmes soins appropriés*** lui soient fournis. »



§ 3. — INFLUENCE DE LA CHALEUR SUR LA CANNE A SUCRE.

Que la canne soit originaire de l'Indo-Chine, ou qu'elle soit à la fois indigène en Amérique et dans l'Asie orientale, il n'en est pas moins vrai qu'elle est spéciale aux contrées chaudes, dans lesquelles seulement elle peut parvenir à une maturité organique complète. En effet, la température moyenne qui lui est avantageuse est d'environ + 25° et la somme de calorique nécessaire à son ***entier développement*** est de 15.000°, régulièrement répartis dans toute l'existence de la plante.

Les cannes récoltées à 12 mois n'auront reçu que 9.000°, celles de 15 mois, 11.250°; celles de 18 mois, 13.500°, et celles de 20 mois, 15.000°...

On sait que l'année tropicale se partage en deux saisons, de durée à peu près égale, la saison pluvieuse et la saison sèche. Dans la première, ***humide et chaude***, recevant un maximum de pluie.

les circonstances sont très favorables à la reprise des plants et au développement de la canne; dans la deuxième, plus sèche, plus froide, la canne parfait l'élaboration de ses sucs propres et arrive à une maturité relative. En somme donc, et sauf le mérite d'observations ultérieures, la canne à sucre a six à huit mois pour s'accroître et quatre à six mois pour mûrir dans le cas de la récolte à 12 mois, la seule hypothèse que je considère à présent, parce qu'elle comprend régulièrement les temps de l'année solaire. Ces deux saisons n'arrivent pas partout aux mêmes époques et, dans les Antilles, la saison des pluies dure de mai à octobre, la saison sèche survient de novembre à avril. Dans les îles de la mer des Indes, à la Réunion et à Maurice, la saison pluvieuse et chaude commence en janvier pour finir en juin, et la saison sèche occupe le reste de l'année.

On considère comme une bonne condition une moyenne dans l'intensité des pluies et dans celle de la sécheresse, car, si des pluies trop abondantes peuvent nuire à la canne en végétation, de même, un excès de sécheresse pendant la récolte causerait un tort considérable aux rejetons, c'est-à-dire aux pousses qui se produisent sur la souche dont on a coupé les tiges.

La canne se cultive dans toutes les contrées équatoriales et intertropicales; elle dépasse souvent ces limites, car on la plante encore en Louisiane (États-Unis) par 34° et 35° de latitude nord; dans la plus grande partie de l'Amérique méridionale, en Afrique, jusqu'à 30° de latitude sud, en Espagne (Malaga, Andalousie), dans l'Inde, l'Égypte, l'Indo-Chine, l'Océanie, les îles de la mer des Indes, la Nouvelle-Calédonie, etc., avec des extrêmes de + 16° à + 33° de température par une moyenne de + 25° à + 26°.

« Un climat *chaud et humide* est le plus favorable à la végétation de la canne, et c'est dans les *îles* ou sur les *plages maritimes* qu'on observe les plantations les plus luxuriantes, car c'est là qu'elle trouve réunies les *conditions de chaleur et d'humidité* qu'elle demande pour arriver à son plus grand développement. » (Ph. Boname.)

« La canne à sucre, étant originaire de l'Inde et de l'Asie orientale, exige un *climat chaud, modérément humide*, avec *intervalles*

de chaleur sèche. Elle aime les *brises de mer* à cause des particules salines qu'elles charrient sur les champs pour en augmenter la fertilité. » (A. Delteil.)

Suivant L. Wray, le climat le plus avantageux pour la plantation de la canne à sucre est *chaud et humide* avec des intervalles *modérés* de *temps sec et chaud*, tempéré par les *brises* rafraîchissantes *de la mer*. On l'a toujours vue d'une croissance luxuriante dans les *îles* et le long des *côtes maritimes des continents*. Cette circonstance nous conduit à conclure que *les particules salines apportées par la brise de mer* exercent un puissant effet sur l'accroissement de cette plante. Cette influence de la brise marine, cependant, s'exerce de différentes manières : en apportant l'humidité au sol, même dans la saison la plus chaude et la plus sèche, en y introduisant la plus grande partie de la matière saline produite dans l'intérieur des terres, en apportant aux feuilles de la canne des matériaux d'assimilation. Il convient d'ajouter à cela une rosée abondante, qui a sur la plante une action très marquée...

Dans ces quelques phrases se trouve condensée l'appréciation la plus saine et la plus vraie sur l'influence du climat et de la chaleur humide requise par la canne, et les écrivains spécialistes qui sont venus après Wray n'avaient rien de mieux à faire que de reproduire son opinion, qui est empreinte de la plus grande exactitude.

Continuant cependant à développer sa thèse, l'écrivain anglais l'appuie sur un ensemble de faits observés relativement à l'action du froid sur la canne en différentes contrées.

C'est entre les tropiques que la canne atteint son plus haut degré de perfection. A aucun degré, le froid ne peut convenir à sa croissance ou à son développement; c'est pourquoi elle ne peut pas être cultivée avec succès en Europe, bien qu'on ait souvent essayé de le faire en Espagne et ailleurs.

En Louisiane, la gelée arrive souvent avant que les planteurs aient pu récolter...

Dans le nord de l'Inde, la gelée cause souvent beaucoup de tort aux récoltes de canne... La canne est, à tous égards, une plante tropicale, requérant une *forte lumière* et une *chaleur* intense que

l'on ne peut trouver d'une manière continue que dans un climat tropical.

L'influence des *saisons* est un sujet de la plus haute importance sur lequel il convient de diriger tout particulièrement l'attention du planteur; mais il est bon de faire observer que les saisons du grand continent indien sont absolument différentes de celles des Indes occidentales, de Maurice et des Détroits.

Les saisons et le climat sont très semblables dans les Indes occidentales, à Maurice, à la Réunion, à Ceylan et dans les détroits de Malacca; on peut même les regarder comme identiques en ce qui concerne la moyenne de la chaleur, l'égalité de la température, la durée des pluies, bien qu'il se présente certaines différences qui dépendent de la station géographique particulière. Dans ces colonies, il n'y a pas de saison froide; elles sont seulement soumises à des périodes distinctes de chaleur, de sécheresse, de temps pluvieux, plus ou moins caractérisées et variant légèrement pendant le temps de leur durée.

Dans les Indes occidentales, ces périodes sont bien définies et régulières, en sorte que les planteurs choisissent communément le printemps et l'automne comme le temps le plus favorable pour la plantation, bien que, sur divers établissements, on plante pendant toute l'année.

On peut dire que, dans ces contrées, dans les Antilles et dans les Détroits, le fléchage a lieu en janvier, février et mars, que la saison de la coupe s'étend de décembre à juillet, que les mois pluvieux se prolongent d'août à la fin de novembre; mais, dans les détroits de la Malaisie, les saisons sont parfois très capricieuses.

Aux approches de la maturité de la canne, deux ou trois mois de chaleur et de sécheresse modérée l'amènent au plus haut degré de richesse saccharine et assurent un bon rendement. Cependant, quelques petites ondées, de *loin en loin*, ne nuisent pas à la qualité du jus; elles maintiennent la vigueur du plant sans abaisser la densité du vesou. Ce temps est avantageux pour la récolte.

Dans l'Inde, les saisons peuvent être partagées en saison froide, en saison chaude et saison pluvieuse; chacune est portée

à l'extrême, au moins par rapport à la canne, et les plants en sont fatigués et éprouvés outre mesure.

Le mois de décembre est très froid dans l'Inde septentrionale, mais les chaleurs, accompagnées de *petits grains*, commencent vers le milieu de février et favorisent le développement des plantes. Les vents chauds arrivent au commencement d'avril et continuent jusque vers la mi-juin, roussissant et brûlant les cannes, qui ne se sauvent alors qu'avec le commencement des pluies. Mais, à cette époque, la rapidité de leur croissance devient merveilleuse et, en quatre mois, des cannes très longues et luxuriantes de vigueur ont recouvert de leur végétation splendide des champs où tout était sec et brûlé peu auparavant. Si l'on n'a pas à craindre les gelées, il peut être avantageux de laisser les cannes sur le champ jusqu'en février pour déterminer l'enrichissement du jus. Dans le cas contraire, il faut *planter à bonne distance, débarrasser le plant des feuilles sèches, donner libre accès à la circulation de l'air, de la lumière et de la chaleur* entre les touffes, et l'on pourra couper en novembre.

Les constatations de L. Wray et les réflexions dont il les accompagne sont, le plus souvent, marquées du véritable sceau des esprits pratiques, et peu de choses lui échappent dans ce qu'il peut être utile de mettre en lumière. En outre de ce que j'ai déjà noté, j'appellerai encore l'attention du cultivateur de cannes sur les précautions indiquées contre les accidents à redouter de l'action des gelées. Qu'on veuille bien remarquer, au surplus, qu'il ne s'agit pas le moins du monde de préserver la canne contre la gelée et le froid, mais bien de ce qu'il faut faire pour favoriser le développement rapide de la plante, afin qu'elle ait terminé son évolution avant l'arrivée des froids.

De l'espace, de l'air, de la lumière, de la chaleur, voilà tout ce qu'il faut pour atteindre le but, puisque, dans le cas signalé, les pluies sont assez abondantes à partir de juin et que l'on suppose toujours que le sol a reçu les soins et les amendements nécessaires.

Telle est la puissance de l'accès de l'air et de la chaleur, tous les autres points restant égaux, que l'on peut diriger la canne dans le sens précis que l'on veut, si l'on sait ou si l'on veut se

servir utilement de ces deux agents. Le sol demande du travail. L'eau peut être fournie par des moyens naturels ou factices. Ne semble-t-il pas acquis désormais que la circulation libre de l'air et des impondérés, si essentielle à la réussite culturale, peut être facilement obtenue avec un peu de bon vouloir par l'espacement des plants, l'enlèvement des feuilles sèches et l'appropriation du sol? Dans tous les cas, la conclusion pratique inéluctable, qui dérive de toutes les observations, consiste dans la nécessité de la *chaleur humide* pour le développement et l'accroissement de la canne à sucre.

§ 4. — INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR LA CANNE A SUCRE.

Ce n'est pas le manufacturier qui crée une usine avec son argent, ou avec celui des autres, qui est le fabricant de sucre réel, et c'est à peine si, par rapport à la canne, il joue le rôle d'un extracteur insuffisant. C'est le soleil qui fait le sucre; c'est la lumière, dans l'intensité de ses rayons, qui crée abondamment ce principe dans la cannamelle, comme, d'ailleurs, tous les tissus organiques et tous les principes immédiats des végétaux.

J'ai exposé le rôle capital de la lumière. J'ai fait voir que c'est à la lumière que l'on doit la réduction de l'acide carbonique en carbone et oxygène, et que, sans lumière, l'utilisation du bioxyde de carbone CO^2, et la réintégration du carbone brûlé par l'animalité et par une foule de réactions ne pourrait avoir lieu. Sans l'action de la lumière, l'anneau le plus important de la chaîne sans fin sur laquelle se déroule la série des actes biologiques serait brisé et le chaos succéderait à l'ordre. La conception de cette succession merveilleuse de faits de composition et de décomposition qui caractérisent la vie ne pouvait s'improviser dans l'esprit humain, et elle ne pouvait prendre place dans la technologie que par l'expérience et l'étude suivie des phénomènes naturels.

La plante est du carbone surtout. Elle est mangée, brûlée, par l'animal, brûlée de même par la fermentation; le carbone est devenu acide carbonique; il se répand dans l'air et dans le sol où

la plante le recueille. Qu'un rayon de soleil passe sur les feuilles de ce végétal et cet acide carbonique, cette cendre gazeuse du carbone, se dédouble; le carbone reste à la plante par laquelle il retournera à l'animal, et l'oxygène est restitué à l'air...

C'est ce rayon lumineux qui produit l'action capitale de la vie des plantes. Dès lors, il est bien clair que telle plante déterminée aura besoin d'une quantité de lumière d'autant plus considérable qu'elle devra décomposer ou réduire plus d'acide carbonique et fixer plus de carbone. Plus rapide et plus luxuriante est la végétation d'une plante, plus grande doit être la surface de ses feuilles, plus considérable est la quantité de lumière qui réagira sur cette surface foliaire.

Il ne manque plus guère grand'chose pour que l'on arrive à la mesure de l'intensité lumineuse nécessaire à la fixation d'un gramme de carbone, et qui peut affirmer que cette limite ne sera pas bientôt franchie?

Qu'on pèse une récolte de cannes obtenue en 12 mois de végétation et que l'on constate un poids de 15.000 kilogrammes : cette masse correspond à 6.750 kilogrammes de carbone suivant l'analyse de Payen. Or, cette quantité de carbone égale 24.750 kilogrammes d'acide carbonique, 16 millions 187 mille 50 litres (qui proviennent de 53.956.833,333 litres d'air), et ce volume d'acide carbonique *traité* par an *par la lumière*, dans les feuilles, donne plus de 67 kilogrammes, plus de 43.819 litres à décomposer par jour et par hectare.

En admettant avec M. Boname un total de 840.000 feuilles par an, chacune de ces feuilles *pourrait* être regardée comme ayant fixé, *en moyenne*, le carbone de 29 gr. 4 d'acide carbonique; mais ce chiffre est beaucoup trop faible, puisque la tige ne porte pas à la fois la totalité des feuilles auxquelles elle donne naissance, et que la plus grande partie tombe à mesure du dessèchement ou n'a plus d'action physiologique. On se rapproche de la vérité spéculative en décuplant la valeur 29,4, et en attribuant à chaque feuille, pendant sa durée, la réduction de 294 grammes d'acide carbonique.

D'après ce calcul, destiné seulement à donner une idée de l'action réductrice de la chlorophylle sous l'influence de la lumière

solaire, on peut comprendre jusqu'à quel point la canne a besoin de cette influence. S'il en est ainsi, en effet, pour une récolte de 45.000 kilogrammes, on conçoit facilement que l'action sera deux fois plus considérable pour une récolte double, et que la *dépense de lumière* sera proportionnelle à la fixation de carbone aux dépens de l'acide carbonique. Il va de soi également que, à une fixation plus considérable de carbone devra correspondre aussi une plus grande surface foliaire en activité de fonctions.

Si donc la réduction de l'acide carbonique, la fixation du carbone, est sous la dépendance de l'action de la lumière du soleil sur le limbe foliacé, ce qui est hors de doute, on peut ajouter avec autant de certitude que le rendement de l'unité de surface est en rapport direct avec la production des feuilles pendant la période d'accroissement et d'élongation.

En bonne et saine pratique agricole, le cultivateur de cannes devra donc s'attacher, pendant la première partie de la vie végétative de la canne, à lui faire produire la plus grande quantité possible de feuilles vertes et vigoureuses, puisque ces feuilles sont les officines où la *matière végétalisable* perd l'état gazeux pour passer à une forme plus concrète.

C'est là que se trouve le point important du problème cultural par rapport à la canne, dont l'accroissement et le rendement sont d'autant plus considérables qu'elle développe plus de feuilles, qu'elle absorbe plus d'acide carbonique et qu'elle reçoit plus librement et plus directement une plus forte proportion de lumière.

De ces observations fondamentales, il résulte de nombreuses applications pratiques, car la nécessité de l'eau, de l'air, de la chaleur et de la lumière, est corrélative des moyens et procédés les plus avantageux et les plus expéditifs à l'aide desquels on fait arriver ces agents au service du végétal. Si le sol est sain, profond et meuble, s'il présente une humidité moyenne, si la saison est chaude et humide, si la couche arable renferme des matières alibiles abondantes, si la lumière intense ne fait pas défaut, il ne s'agira plus que de régler convenablement les distances entre les plantes pour que la circulation des agents atmosphériques et des impondérés se fasse de la manière la plus profitable.

CHAPITRE III.

DU DÉFRICHEMENT.

On connaît les qualités d'un bon sol propre à la canne à sucre. Le lecteur s'est rendu compte des grandes influences de plusieurs facteurs, indépendants du terrain considéré comme substratum de la plante, et il convient, maintenant, de tout disposer pour mettre la terre dans la condition la plus favorable aux opérations de la culture proprement dite.

Il se présente des circonstances très variables qui peuvent modifier plus ou moins profondément la marche à suivre et il importe de les bien préciser, pour éviter les pertes de temps et de labeur.

On peut avoir à agir sur un sol qui a déjà été mis en culture et qui est seulement recouvert de mauvaises herbes. Ou bien, le terrain, comme dans le cas des savanes restées longtemps en friche, s'est recouvert d'arbustes et d'une végétation ligneuse plus ou moins touffue, qui forme un taillis inabordable aux instruments aratoires. Il peut encore se faire que l'on ait à agir sur une terre neuve, et que l'on soit en présence d'une véritable forêt...

Si le sol a déjà été cultivé et qu'il ne soit pas encombré d'arbustes ou de buissons, que les goyaviers, par exemple, ne l'aient pas envahi avec une foule d'autres plantes à racines ligneuses, il est bien évident que l'on se trouve dans la situation qui suivrait une jachère simple et que les soins culturaux ordinaires suffisent à cette terre, si elle a été assainie et si elle se trouve,

d'ailleurs, dans les conditions requises pour une culture profitable. On peut donc passer sous silence ce cas particulier, qui rentre entièrement dans le domaine des règles générales.

Si, au contraire, malgré une culture antérieure, un long temps d'abandon a amené le développement de broussailles résistantes et d'arbustes encombrants, la terre ne peut rentrer dans le cercle cultural qu'après l'extirpation de toutes ces productions gênantes. On comprend qu'il y ait, à plus forte raison, nécessité de défrichement, lorsqu'il s'agit de mettre une forêt en exploitation agricole, et il est impossible de se livrer à une culture sérieuse avant d'avoir fait disparaître tous ces impédiments et tous ces obstacles.

§ 1. — CONSIDÉRATIONS SUR LA VALEUR DU DÉFRICHEMENT.

Si le défrichement est parfois nécessaire, sans objection possible, pour la création d'un nouvel établissement, il n'en est pas toujours de même et il est bon de jeter un coup d'œil sur la valeur réelle de cette opération.

Un défrichement bien fait représente toujours une dépense notable. Il convient donc de ne l'exécuter qu'à bon escient et après réflexion. Il y a telles terres de morne, peu profondes, qu'il vaut mieux laisser en forêts, et beaucoup de sols de ce genre ont dû être rejetés, dès le premier examen, comme ne pouvant fournir des récoltes rémunératrices si on les consacre à la canne. Mais dans les terres de fond, sur les plateaux accessibles, le défrichement peut mettre à la disposition du producteur des ressources considérables et des sols de haute fertilité. Il y a là une balance à établir. Ce ne sont pas les terres qui manquent dans les pays où l'on peut cultiver fructueusement la canne à sucre, et il est bien préférable d'apporter ses soins à l'entretien et à l'amélioration des terrains déjà mis en culture plutôt que de les négliger pour constituer un nouveau champ d'action, dont les résultats peuvent être aléatoires.

Je ne puis m'empêcher, à propos du défrichement pratiqué à l'aventure, de songer à la pratique des *squatters* américains.

Lorsque ces pionniers nomades ont rencontré, dans leur progression vers le *Far-West*, une situation qui leur convient, un emplacement qui leur plaît, sur le bord de quelque rivière, à la lisière de la forêt vierge, ils abattent, brûlent, défrichent, sèment et récoltent, jusqu'à ce que le sol, auquel ils ne restituent rien, cesse de leur fournir des rendements avantageux. Alors, ils plient bagage, chargent leurs wagons et se mettent en quête de quelque nouvelle station où ils recommencent à défricher.

C'est là, si l'on veut, un procédé à l'indienne, mais ce n'est pas de l'agriculture, car l'agriculture est essentiellement stable. Si elle demande au sol un maximum de récolte, elle lui donne un maximum de travail et s'applique à le maintenir en état par la restitution. Qu'une tribu de Peaux-Rouges, parvenue à un campement près de la rive de quelque fleuve, mette le feu aux herbes de la savane et confie à la terre, dans des trous creusés à l'aide d'un morceau de bois, les quelques grains de maïs dont le produit lui aidera à se nourrir; qu'après la récolte, elle brûle encore pour semer de nouveau, jusqu'à ce qu'elle s'éloigne vers d'autres régions, cela se comprend et peut s'expliquer. Il n'en est pas de même parmi les hommes dont la civilisation a développé les facultés et agrandi les moyens d'action, et il est nécessaire d'adopter des procédés moins sauvages et moins rudimentaires.

A Cuba, paraît-il, le défrichement est en grande estime et nombre d'agriculteurs de cette île considèrent cette pratique comme le seul moyen infaillible de faire de grosses récoltes. A leur sens, il vaut mieux ne pas perdre son temps à cultiver des terres vieillies, fatiguées, exploitées depuis longtemps, et il est indispensable de planter sur défrichement pour rétablir et même augmenter le produit décroissant d'un établissement. Cette opinion n'est-elle pas entachée d'exagération? On ne peut contester la fertilité remarquable des nouveaux défrichements, et je suis loin de songer à soutenir une thèse de ce genre, dont l'inexactitude est frappante, mais la réflexion me semble devoir suffire pour ramener les choses à leur véritable valeur.

La terre de défrichement, enrichie d'une masse considérable d'humus et de débris végétaux, comme aussi d'une grande pro-

portion de matières minérales assimilables, offre à la canne des conditions remarquables, favorables à un développement exceptionnel, et il est rare qu'une première plantation n'y réussisse pas à merveille. Mais après deux ou trois séries de récoltes, le terrain, appauvri, auquel rien n'a été restitué, se trouve exactement dans la condition des vieilles terres. Faut-il donc, pour conserver un rendement satisfaisant, recourir sans cesse et sans trêve à de nouveaux essartages, à de nouveaux défrichements? Il n'existe pas au monde un agriculteur pour qui la réponse soit douteuse. Que cette vieille terre soit ramenée, par la production de l'humus, par les amendements, par les engrais, par la restitution, en un mot, à son état normal, qu'elle redevienne *aussi riche* qu'une terre nouvellement défrichée, et l'on pourra exiger d'elle les mêmes rendements pendant un nombre d'années indéfini.

Eh! je sais bien, avec tout le monde, que, pour atteindre ce résultat, il faut travailler; mais si l'on recule devant les labeurs d'un métier, il ne faut pas l'entreprendre. Si vous voulez vivre oisifs, ne vous faites pas agriculteurs. Tenez, je sais quelqu'un, et ce quelqu'un est loin d'être unique dans son genre, qui pourrait, avec ses ressources en bétail et en matières végétales, chez lui, par ses propres efforts, produire plus d'engrais, d'humus, de fertilisants, qu'il ne lui en faut pour son exploitation tout entière. Ce planteur ne fait rien ou presque rien de de cela; il compte sur le soleil, la pluie, et le reste; il achète à grands frais les drogues vantées à la quatrième page des journaux; il pleure misère, si le rendement réel ne justifie pas le rêve, laisse des terres excellentes en friche et songe à défricher des marécages ou des bois de mangliers... Si ces défrichements, par hypothèse, lui fournissent cinq ou six récoltes satisfaisantes, ce sera tout, et il faudra recommencer, il faudra défricher encore, s'il reste quelque chose à défricher. Ces choses-là font pitié. Quand on sait que la terre, généreuse et prodigue, peut répondre pendant des siècles à toutes les exigences, qu'elle rend toujours au delà de ce qu'on lui donne, on peut bien prendre la peine de lui restituer ce qu'on lui a enlevé, de lui rendre avec usure les moyens de fertilité qu'elle tourne au profit de celui qui la cul-

tive. Lorsque vous faites retourner au sol *tout* ce que vous ne transformez pas en matières commerciales, il vous reste vraiment peu de chose à dépenser pour le maintenir en équilibre de restitution, pour avoir toujours une valeur productive égale à celle des terrains de défrichement et les frais d'entretien et d'enrichissement de la couche arable sont loin, quand on le veut, d'égaler les frais d'un défrichement.

Est-ce à dire qu'il faille proscrire un défrichement? Ce serait une absurdité que de répondre à cette question par l'affirmative et si l'on doit repousser la manie, il faut cependant se rendre compte des nécessités ou même des utilités. Dans tout établissement de début, le défrichement est presque toujours indispensable, et il en est de même lorsque l'on veut restituer à la culture des terres abandonnées depuis un temps assez long pour que les végétations parasites et adventices en aient pris possession. Ce n'est pas contre l'usage, mais contre l'abus, qu'il faut s'élever. Si donc on veut changer l'assiette de son exploitation agricole, abandonner certains sols dans lesquels l'expérience a fait reconnaître des défauts essentiels qu'on ne peut que difficilement corriger, on comprend que le défrichement s'impose. On arrive à la même conclusion dans les cas où l'on veut donner de l'extension au champ cultural et il ne s'agit pas de rejeter une pratique utile, mais de ne s'en servir que lorsqu'elle est utile.

Je ne voudrais pas être mal compris à propos d'une question aussi importante. On doit défricher quand cela est nécessaire, mais il ne faut pas faire du défrichement ***une opération courante.*** User et fatiguer une terre sans lui rien rendre, sauf à recommencer sur une nouvelle surface, ce n'est pas là une pratique agricole admissible, et je ne crois pas que l'on puisse, en dehors de la barbarie, en apporter un motif ou une excuse plausible.

Il est bien entendu que, par le défrichement et l'essartage, on met à la disposition de la culture des sols extrêmement riches en matières organiques, et que, si de tels terrains sont également pourvus des substances minérales utiles, s'ils sont dans les conditions physiques requises, ils produiront des rendements très remarquables. Il est non moins certain que, dès la première récolte, la canne enlèvera au sol de terre neuve une portion de sa ri-

chesse, que, *si la loi de restitution n'est pas strictement accomplie*, l'appauvrissement deviendra de plus en plus marqué, jusqu'à ce qu'on arrive à l'exhaustion, à la stérilisation. Si, au contraire, les sols de défrichement, sains et amendés, reçoivent une large *compensation* de ce qu'ils ont produit, ils pourront se maintenir dans un état de fertilité extraordinaire.

Tels sont les principes qui doivent servir de règle dans l'appréciation de la valeur agricole des défrichements relativement à la canne. Une terre neuve de défrichement doit être considérée comme ayant reçu, par les actions naturelles, un maximum d'humus et de matières fertilisantes; mais il faut l'entretenir soigneusement dans cet état, si l'on veut continuer à en retirer les bénéfices et les avantages.

§ 2. — PRATIQUE DU DÉFRICHEMENT.

Avant d'exposer ses idées sur le mode qu'il préfère, M. Malavois *suppose* le terrain débarrassé des grosses broussailles, troncs d'arbres ou branches provenant du défrichement, mais il ne fournit aucun détail sur l'opération même. M. Delteil demeure dans la même réserve et se contente de dire qu'il faut d'abord nettoyer le sol, mettre les herbes en tas et les brûler si l'on redoute la présence des insectes nuisibles; on doit les enfouir entre les lignes de trouaison dans le cas contraire... Si le terrain est très rocheux, on relève au cordeau les pierres en murailles de 4 pieds de large, à 6 pieds d'intervalle, ce qui permet de tracer les trous à la distance régulière de 3 pieds (1).

L. Wray ne paraît pas s'être préoccupé du défrichement, au moins en ce qui concerne l'essartage, et il est probable que cette

(1) Je rapporte seulement la phrase de l'auteur, sans, pour cela, adopter cette manière de voir, qui me paraît trancher un peu vite la question de la distance entre les plants. Cette observation ne comporte, du reste, aucune critique, puisque l'on doit tenir le plus grand compte des circonstances locales. Il me semble cependant que si l'on place deux rangs de cannes à 5 pieds (1m,67) d'écartement, entre deux murailles distantes de 6 pieds (2 mètres), les touffes ne seront écartées de ces murailles que de 16 centimètres environ, ce qui me paraît bien peu au point de vue de l'aération. — N. B.

opération préalable a dû être considérée par lui comme à peu près accessoire et comme ne devant pas comporter de description spéciale.

M. A. Reynoso, écrivant, je pense, spécialement pour Cuba, s'est assez longuement étendu sur le défrichement et l'essartage. Il reconnaît, cependant, que ce travail doit cesser un jour, et qu'il finira par ne plus être *nécessaire*.

La première opération n'est qu'un travail préparatoire. Elle consiste à isoler les grands arbres dans le but de faciliter la circulation et de permettre l'emploi des outils. Pour cela, on coupe les lianes et les arbrisseaux de petites dimensions, à l'aide de houes acérées et bien tranchantes, puis on procède à la coupe proprement dite. On abat les arbres en les coupant le plus bas possible et en ne laissant pas aux souches plus d'une demi-vare au-dessus du sol (1). Soit que l'on débite ces arbres en tronçons, destinés à servir de combustible, soit qu'on en conserve les troncs entiers pour les employer à tout autre usage, on les enlève du champ et l'on trace des *lisières-limites*, *des lisières de protection* (guarda-rayas), qui bornent la *pièce;* on les nettoie parfaitement pour empêcher le feu de se propager. Lorsque les matières coupées, c'est-à-dire les broussailles, les menus branchages et les herbes, sont assez secs sur le champ essarté, on y met le feu par les quatre côtés de manière que l'incendie se développe jusqu'au centre.

Les cendres qui en proviennent sont répandues uniformément sur la surface essartée.

Les troncs d'arbres laissés à l'état de souches finissent par se pourrir, pour la plupart...

M. Reynoso reconnaît que *beaucoup* de cultivateurs pensent qu'il est préférable de nettoyer le champ essarté sans employer l'action du feu, parce que les matières qui en proviennent peuvent fournir un engrais avantageux par leur décomposition. L'auteur ne semble pas partager cette opinion. Si le feu détruit une certaine proportion d'humus, il produit une quantité consi-

(1) La *vare* représente une longueur de $0^{m},8571$ environ et elle est au mètre dans le rapport pratique de 6 à 7. — N. B.



dérable de *cendres* qui augmentent la somme des matières alimentaires utilisables et peuvent remplacer la chaux dans beaucoup de circonstances. Abstraction faite de leur valeur comme *engrais*, elles remplissent la fonction d'un *amendement*. Pour ces motifs donc et dans la généralité des cas, il lui paraît préférable de brûler les résidus de l'essartage, suivant l'usage de Cuba. Il estime en outre que la décomposition des matières végétales du nettoyage demanderait un temps fort long et des circonstances spéciales.

Mise à part la question des cendres qui peuvent présenter un certain avantage en tant qu'on les considère comme un amendement et comme apport de matières minérales, question sur laquelle j'aurai à revenir, je pense également que, dansle cas où l'on n'a pas affaire seulement à des herbes, mais à des broussailles et des végétaux ligneux, il est préférable de brûler ces résidus. Cependant, je crois devoir faire une réserve, en ce sens que je ne comprends pas très bien l'incinération sur le champ défriché. Dans un instant, je m'expliquerai plus complètement à ce sujet.

En résumé, le défrichement, à Cuba, comprend l'essartage des arbrisseaux, des lianes et des arbustes, la coupe des arbres, l'élagage des branchages, la séparation en billes à brûler s'il y a lieu, et l'incinération des matières suivi de l'épandage des cendres.

M. Boname fait observer judicieusement qu'il est souvent plus avantageux de consacrer le prix que coûte le défrichement à l'amélioration et à l'amendement des plantations déjà existantes.

Il ajoute que, après que les gros bois ont été mis de côté pour être employés comme combustible ou bois d'œuvre, toutes les branches et les menus bois sont brûlés sur place pour débarrasser le terrain.

Quant au procédé à suivre, il est semblable à celui qui vient d'être indiqué. Je note cependant des observations qui me paraissent mériter la plus grande attention de la part des agriculteurs.

« En agriculture, la destruction des matières organiques par le feu est souvent une faute ; mais, dans le cas de mise en culture d'un terrain, cette méthode a l'avantage de détruire du

même coup tous les insectes et les graines qui pourraient plus tard envahir la plantation.

« Nous savons que *la matière organique contenue dans les terres est le principal élément de leur fertilité*, et que, lorsqu'elle est épuisée par un système de culture défectueux, il est beaucoup plus difficile de la remplacer que de reconstituer leur richesse minérale si celle-ci venait à s'épuiser de la même façon. Il faut donc être très prudent et très réservé pour toutes les opérations qui peuvent la détruire et ne les exécuter que si elles doivent procurer, d'autre part, des avantages sérieux : la destruction des herbes adventices qui envahissent les cultures sous les climats tropicaux peut être poursuivie à ce prix.

« Après le défrichement, la richesse parfois considérable du sol en matières organiques s'épuise plus rapidement dans les climats chauds que dans les pays froids, par suite des fermentations et des décompositions plus actives qui s'y accomplissent ; mais, dans la culture de la canne, il est facile, non seulement de conserver cette richesse, mais encore de l'augmenter en raison de la masse de débris végétaux que cette plante laisse chaque année sur le sol.

« On peut évaluer en moyenne cette quantité à 10.000 ou 15.000 kilogrammes de *matière sèche*, par hectare, si on abandonne toutes les feuilles et sommités et qu'on n'enlève du terrain que la canne proprement dite pour être manufacturée. La richesse du sol en humus ne doit donc pas s'épuiser avec la culture rationnelle de la canne à sucre. »

Toutes ces observations sont sages et prudentes et les planteurs ne sauraient trop en méditer la portée. On verra plus loin que les avantages trouvés dans la combustion même de la bagasse comme moyen de calorification sont fort illusoires, et ne présentent pas, à beaucoup près, le bénéfice qu'on en attend, bien que la plupart des colons partagent l'opinion contraire.

Tel qu'il est exécuté, le défrichement est une opération anormale et irréfléchie, précisément en raison de l'incinération sur place. On ne doit, en effet, brûler sur le champ même que les herbes légères et sèches, dont la combustion est assez rapide pour ne pas atteindre le sol et en calciner la surface, en détrui-

sant l'humus d'une partie de la couche arable. L'opération, ainsi exécutée, présente beaucoup d'analogie avec ce qui se passe lorsque les feuilles de cannes sont brûlées, accidentellement ou autrement, sur un champ qui vient d'être récolté. Ce *feu de paille* ne dure pas assez longtemps pour atteindre la terre et en altérer la composition; il suffit à détruire les insectes et la plus grande partie des graines, et jamais on ne doit faire subir au sol une calcination dont les conséquences sont toujours désastreuses.

J'ai dit que, après l'enlèvement des gros bois, on trace des lisières de protection qui délimitent la pièce. Voici comment je voudrais procéder dans la double opération de l'essartage et du brûlis. Après avoir coupé et déraciné autant que possible les broussailles, les herbes et les lianes, on réserverait, du côté du vent, une bande plus ou moins large, de 15 à 20 mètres ou plus, sur laquelle on conserverait les arbres pour servir d'abri à la plantation. En dedans de cette bande, du côté du champ, on tracerait une lisière ou grande trace de 10 mètres de large, qui serait nettoyée avec soin et régnerait tout autour de la pièce, des quatre côtés, prenant la place de l'abri sur les points où cette protection ne serait pas jugée utile ou indispensable. A mesure de la coupe et de l'élagage des gros bois, on les transporterait sur cette lisière et, de là, ils seraient charroyés vers un point déterminé, suivant l'usage auquel ils seraient destinés. Les branchages, les broussailles, les racines et les menus bois seraient portés sur cette lisière et on laisserait seulement les herbes sur le champ. Après quelques jours de dessiccation, on brûlerait les herbes du champ, lorsqu'elles seraient assez sèches pour prendre feu avec facilité; mais on aurait soin, pour cette incinération, de ne pas amonceler ces matières, de les laisser étendues sur le sol, à peu près comme le foin étalé sur les prairies, se touchant partout sans faire de monceaux en aucun endroit. Dans ces conditions, la combustion se propage promptement et la surface arable ne peut être attaquée.

On brûlerait ensuite, *en tas*, sur la lisière même, les menus bois, les branchages et les broussailles, après quoi, les cendres seraient répandues sur le champ essarté. En suivant cette marche,

on aurait tous les avantages réels ou supposés du brûlis, sans en avoir le plus grave inconvénient, celui qui résulte de la calcination partielle du sol.

Sous de telles réserves, je ne vois pas d'objections sérieuses contre l'incinération des produits de l'essartage. En effet, on perd l'humus et les matières volatilisables qui correspondent à la masse des herbes coupées et des branchages; mais si cette perte doit être portée en ligne de considération, elle est insignifiante par rapport à celle qui ressortirait de la destruction de l'humus du sol; les matières minérales sont restituées par les cendres et l'on n'a fait que la plus petite part possible à un *déchet* inévitable.

On objectera sans doute le travail à faire pour amener les branchages sur la *trace-maîtresse;* mais je me contenterai de répondre à cela qu'on ne fait rien sans peine et qu'on n'obtient rien sans travail.

§ 3. — TRACÉ DES LISIÈRES.

C'est au moment de la mise en culture, du défrichement avec ou sans essartage, qu'il convient de procéder à la division des pièces de la plantation et à l'établissement des lisières ou des traces.

Deux choses sont à considérer si l'on désire faire à cet égard quelque chose d'avantageux. Il importe de tracer des lisières de manière à en faire des obstacles à la propagation des incendies, qui causent souvent de grands ravages dans les champs de cannes. Il faut, en outre, établir les divisions de façon à éviter, *toujours,* le passage des animaux de trait et des véhicules de transport sur les touffes de cannes après la plantation et après la récolte.

La première de ces considérations sera vivement ressentie par tous les planteurs, pour lesquels l'incendie est une catastrophe. Lorsque les pièces, couvertes d'un lit épais de feuilles sèches, viennent à prendre feu par une cause quelconque, on ne sait jamais où s'arrêtera le désastre. Pour peu que le vent dirige la flamme vers les pièces voisines de celle qui brûle, on peut voir toute une récolte anéantie en moins de temps qu'il n'en faut pour porter

un secours efficace contre les dévastations du fléau. Sous ce rapport, l'établissement d'une bonne division s'oppose autant qu'il est possible à l'extension du sinistre et permet de sauver par l'isolement les pièces qui seraient menacées.

En ce qui concerne les dégâts causés aux touffes de jeunes cannes et aux souches qui doivent produire des rejetons, lorsqu'elles sont piétinées par les animaux ou écrasées par les roues des *cabrouets*, il y a, *paraît-il*, matière à discussion. J'ai entendu un planteur prétendre que ces accidents ne présentent que des conséquences insignifiantes. Cette opinion me semblait tellement absurde que je ne trouvais rien à répondre et je me contentais d'admirer, dans ma stupéfaction, le ton autoritaire avec lequel ce paradoxe était énoncé par son auteur, lorsqu'un personnage qui aurait dû être plus pratique, un géreur, déclara, à son tour, que jamais il n'avait observé la moindre chose qui pût justifier une crainte qu'il qualifiait de chimérique.

Et pourtant j'avais vu, par un temps sec et par un temps humide, des souches de cannes à moitié brisées, écrasées, meurtries; j'avais vérifié ce fait que les roues, en passant d'une rangée sur une autre, avaient arraché nombre de jeunes pousses et fait éclater la partie de l'ancienne tige qui devait, par ses nœuds inférieurs, donner naissance aux rejetons.

En un mot, ma conviction était faite et j'ai eu depuis plusieurs occasions d'en vérifier l'exactitude. Au fond, pour se créer une manière de voir correcte et irréprochable, il n'était pas même nécessaire d'aller vérifier sur le champ même, et la raison suffisait, sans cela, à fournir des arguments indiscutables. On ne peut nier le fait de l'écrasement partiel des touffes ou des souches par les causes indiquées. Dès lors, on est forcé d'admettre que tout nœud écrasé représentera la perte d'une pousse de développement primaire et de toutes les pousses secondaires, ou pousses de *tallement* qui peuvent en provenir. Ce serait un véritable nonsens de prétendre le contraire.

Je crois, pour mon compte, et après de nombreuses observations, que l'infériorité marquée du rendement des rejetons provient surtout du manque de soins et, en particulier, de la brutalité bestiale avec laquelle on exécute les charrois au hasard, à

travers les lignes, sans que le moindre soin soit pris pour ne pas blesser les plantes.

On ne fera jamais qu'un charretier porte son attention sur un objet qui lui importe si peu. Il transporte une charge de cannes, un poids de fumier, à l'aide de deux ou quatre bœufs, attelés à un véhicule primitif, lourd, mal conçu et mal construit... il ne s'occupe que de passer sans songer à ce qu'il écrase.

C'est pour cette raison et pour beaucoup d'autres qu'*il faut* s'opposer à l'entrée des animaux et des véhicules dans une pièce de cannes. Les instruments aratoires et les animaux qui les traînent font seuls exception à cette règle, dont l'accomplissement facile repose sur le tracé intelligent des lisières. Je sais bien que les géreurs n'aiment pas beaucoup la multiplication des *traces*, parce qu'elles exigent de leur part une certaine surveillance d'entretien. Ils préfèrent presque toujours les larges pièces, de 100 à 150 mètres de côté ou plus; cela les gêne moins, et les charretiers qu'ils *devraient surveiller* s'en tirent comme ils peuvent, au détriment de la plante. On en est quitte pour une diminution de récolte, pour quelques cabrouets cassés, quelques bœufs estropiés; c'est l'affaire du propriétaire!

Eh bien, je dis à ces employés négligents et apathiques que, lorsqu'on a la gestion d'une plantation, on doit *gagner* son argent et prendre à cœur l'intérêt de l'exploitation jusque dans les plus petits détails. L'honnêteté n'a pas deux mesures et l'insouciance est ici un acte d'improbité.

On a commencé à établir une *lisière-maîtresse*, de bonne largeur, suffisante pour le passage de deux véhicules au moins. Cette lisière borne la plantation ou une fraction importante de la plantation, sur tout le périmètre. On réserve en dehors, comme je l'ai dit, un abri du côté du vent, s'il y a lieu. En dedans, sur la ligne de plus grande déclivité, on creuse le collecteur principal qui recevra les eaux de l'assainissement, de manière à les diriger vers un point central d'écoulement. Ce collecteur recevra l'eau des collecteurs secondaires à établir et ceux-ci seront couverts.

On se trouve ainsi en présence d'une pièce plus ou moins étendue, suivant l'importance de l'exploitation et suivant les

lignes du terrain et les accidents. Il s'agit de diviser la plantation en fractions qui soient abordables des deux côtés par les animaux et les machines de transport, sans passer sur les rangées de cannes, et de manière à pouvoir apporter et distribuer les amendements et les engrais, aussi bien qu'emporter les récoltes jusqu'à la lisière la plus proche. Chaque fraction doit être à peu près égale à l'unité de surface et l'on peut prendre l'hectare pour point de départ et de comparaison.

On règle la direction générale des lisières secondaires vers le sud ou le sud-est, et la distance entre ces traces doit être fixée de manière à fournir la place suffisante pour six à dix rangées, suivant l'écartement que l'on adopte. Il est infiniment préférable de donner aux pièces une longueur plus grande et une largeur moindre, parce que de cette façon il est toujours possible d'aborder partout par la lisière principale ou par les lisières secondaires longitudinales. Pour faire comprendre ceci par des chiffres, on peut établir la largeur des pièces, entre les lisières longitudinales, à 25 mètres. On coupera la longueur par une lisière transversale tertiaire à 100 mètres, et quatre pièces de ces dimensions égaleront un hectare.

En donnant 10 mètres de large aux lisières maîtresses, on réduira à la moitié, ou à 5 mètres, la largeur des lisières secondaires de séparation et celle des lisières ou traces transversales; mais, pour tenir compte du fossé d'assainissement couvert à établir en dedans des lisières, on réservera de $6^{m},50$ à 7 mètres, pour que ce fossé puisse avoir une largeur de 75 centimètres à 1 mètre.

Ainsi, en pénétrant dans la plantation par le côté de l'abri, réservé en cas de besoin, que je supposerai sur le sens de la longueur, on rencontre cet abri, la lisière maîtresse de 10 mètres et son fossé ouvert de 2 mètres servant de collecteur et coupé de distance en distance par des ponts destinés au passage. En continuant à avancer, on entre dans la première pièce de 25 mètres de large, on rencontre ensuite le collecteur secondaire couvert de 75 centimètres à 1 mètre, la lisière longitudinale de 5 mètres, le collecteur de la deuxième pièce, cette pièce, son second fossé couvert, une seconde lisière et ainsi de suite, jusqu'à la lisière

maîtresse qui borne la plantation à l'autre extrémité. Dans le sens de la longueur, on trouve les mêmes détails, mais les pièces ont une longueur de 100 mètres.

Il est bien évident que ce qui précède ne peut être considéré que comme un aperçu d'une disposition type et que les circonstances les plus diverses peuvent amener des modifications de tout genre, suivant les pentes, les expositions, les dimensions générales, etc. Ce n'est donc là qu'un exemple technique de ce qu'il est possible de faire dans cette voie, et sur lequel on peut s'appuyer pour baser le raisonnement relatif aux manœuvres à exécuter dans la plantation.

On voit tout d'abord que les véhicules peuvent facilement faire le tour de l'exploitation dans les deux sens et qu'il n'existe pas le moindre obstacle à une libre circulation. On peut également parcourir les lisières secondaires, larges de 5 mètres, et y transporter les engrais et les amendements, comme y charger les cannes, les pailles, pour les enlever suivant le besoin. Les travailleurs ne peuvent jamais avoir à exécuter un trajet de plus de 12 mètres pour être au centre de chaque pièce. Prendre les engrais ou les amendements déposés sur les litières et les porter à une distance maximum de 12 mètres, ou porter les cannes et les pailles à la lisière, à la même distance, pour les charger sur les cabrouets, ce n'est plus ce travail impossible par lequel la journée se passe en vaines promenades, à mi-charge, et qui n'aboutit à rien quand on songe à le faire. Dans aucun cas, avec une disposition conçue sur ces principes, on n'a besoin de faire pénétrer dans les pièces mêmes les véhicules ou les animaux de charroi, et l'accès en est réservé aux instruments et aux animaux de culture.

Je répète qu'il n'a été nullement dans mon intention de tracer des règles fixes qui seraient inacceptables dans beaucoup de cas. J'ai voulu seulement faire voir que l'on peut surmonter une des principales difficultés de la culture de la canne par l'adoption de mesures convenables.

Il me revient, à cet égard, le souvenir d'une anecdote assez curieuse sous laquelle on trouve un enseignement utile de pratique.

Dans une habitation dont les pièces étaient, du reste, assez mal divisées, le *géreur* donne l'ordre de transporter des fumiers de parc à une pièce déterminée. Le *commandeur* fait déposer cet engrais sur la lisière, à l'une des extrémités du champ qui était d'une longueur assez considérable, au lieu d'en faire des dépôts partiels de place en place pour économiser la partie manuelle du travail. Et voilà les femmes qui, le panier sur la tête, se mettent à porter cet engrais entre les rangées, se suivant les unes les autres, la seconde marchant dans les pas de la première et ainsi de suite. Le noir chapelet qui se déroulait entre les lignes produisait un effet très pittoresque, mais le résultat était loin d'être économique.

Par malheur, le propriétaire, qui était sur les lieux, vint à passer et entra dans une violente colère à la vue de cette *file indienne.* Il n'alla pas rechercher la véritable cause du délit et ne songea qu'à s'en prendre au géreur, coupable seulement d'un défaut de surveillance, lorsque le point de départ réel se trouvait dans l'inintelligence d'un subordonné et dans la mauvaise distribution des lisières. Le travail fut long et onéreux et ce fut l'une des causes du départ du géreur, homme dévoué, qui ne put supporter les maussaderies et les rebuffades dont on ne cessa de l'accabler à la suite de cette méprise.

Il est bien clair pour tout le monde que, si une lisière longitudinale abordable avait existé le long de la pièce, si cette pièce avait été moins large, moins longue, réduite à des proportions raisonnables, le dépôt d'engrais aurait pu et dû se faire d'une façon différente. On eût économisé les trois quarts de la main-d'œuvre et le méchant caractère du maître n'aurait pas trouvé matière à exercer son despotisme outré et presque inconscient. Il importe donc extrêmement de multiplier les lisières ou les traces, de rendre les pièces facilement abordables des quatre côtés, et de ne leur donner qu'une largeur restreinte. L'économie qui en résulte pour le travail, la facilité des transports, des labours et des cultures d'entretien, compense largement les ennuis et les dépenses d'un dispositif rationnel.

CHAPITRE IV.

DES AMENDEMENTS DANS LA CULTURE DE LA CANNE

Les principes généraux relatifs aux amendements sont évidemment applicables au végétal saccharifère par excellence, mais il se présente, dans la pratique, tant de différences dans la composition des sols et dans une foule d'autres conditions, qu'il parait indispensable de spécialiser les règles, en les rapportant plus strictement à la canne à sucre.

Quand un sol a été choisi pour la canne, lorsqu'on a établi les divisions matérielles utiles à l'exploitation, et qu'on a supprimé, par le défrichement, les obstacles qui pourraient s'opposer à la culture ou la rendre plus difficile et plus pénible, on a tracé le plan, le canevas du travail agricole, et l'on peut commencer à entreprendre l'œuvre culturale. C'est alors seulement qu'il devient indispensable de procéder à la mise en état du terrain, sous les rapports les plus divers, mais surtout relativement aux amendements, à la correction, à la régularisation.

Le premier soin du planteur doit se porter vers l'*assainissement* du sol qui a été jugé convenable, ou que les conditions dans lesquelles on se trouve ont forcé d'adopter quand même. On est loin, en effet, d'être toujours le maître de faire un bon choix, et l'on ne peut pas toujours avoir à sa disposition le sol type auquel on devrait donner la préférence. Après que les mesures relatives à l'assainissement et à l'aménagement, au *régime des eaux,* ont été prises ou décidées, il est indispensable de déterminer ou de faire déterminer, par une *analyse mécanique,*

et par une *analyse chimique* au moins sommaire, la nature physique et la composition réelle du terrain. Mais avant cette étude analytique, il aura été utile, à tous égards, de se former une idée exacte des *propriétés physiques* du sol à cultiver, puisque les amendements ont pour but de régulariser ces propriétés tout aussi bien que la composition chimique de la couche arable.

Le sol doit être *léger*, c'est-à-dire qu'il ne doit pas présenter une compacité nuisible qui s'opposerait à l'ameublissement et empêcherait les racines de s'irradier dans tous les sens, au-dessous et autour de leur point d'émergence. La moyenne désirable pour le *poids* du mètre cube oscille vers 10.500 kilogrammes.

La terre à cannes doit être *perméable*, mais il faut qu'elle reste *fraîche* et retienne environ 20 °/₀ d'eau, après huit jours de sécheresse à l'ombre. Au point de vue de l'*hygroscopicité*, elle doit retenir, à l'essai, une moyenne de 70 °/₀ d'eau.

Une terre trop *tenace* dont l'*adhérence* dépasse la moyenne de 585 à 600 grammes par décimètre carré, devra être amendée et corrigée sous ce rapport. Il ne faut pas que la terre se *dessèche* trop vite, et le chiffre indiqué pour la fraîcheur servira de base d'observation. L'*absorption* doit être nette et se tenir vers 18 à 19 °/₀ en 24 heures. Enfin, le sol doit *conserver la chaleur acquise* et le chiffre 580 doit être considéré comme une bonne moyenne. Cela signifie que si le sable calcaire, dans lequel on plonge un thermomètre, marque, par exemple + 26° le soir et qu'il n'accuse plus, après une nuit, que + 19°,5, il aura perdu 6°,5. Ce chiffre *variable* de 6,5 représente l'unité conventionnelle de perte et le sable aura conservé 0,75 de la chaleur qu'il avait acquise. Il ne s'agit que de résoudre la proportion indirecte : $\frac{580}{25} = \frac{100}{x}$. La solution donne 4°,31 pour valeur de x, c'est-à-dire que la température du sol n'aura baissé que de 4°,31 et que de + 26° elle sera descendue seulement à + 21°,69. En ce qui concerne les constatations relatives aux autres propriétés physiques des sols, j'ai résumé dans le premier Livre les notions et données les plus importantes et les plus essentielles qui s'y rattachent, et l'agriculteur peut, sans trop de difficultés, appré-

cier ces caractères (1). Évidemment, les conditions du problème changent considérablement suivant les circonstances, et les chiffres ci-dessus n'ont d'autre valeur que celle d'exposer la marche à suivre pour le calcul de constatation.

Je supposerai donc que le planteur sait à quoi s'en tenir sur l'ensemble des propriétés physiques de sa terre et qu'il peut porter son attention vers l'amendement proprement dit; mais, de l'examen préalable et préparatoire qu'il a *dû faire*, il est résulté des conséquences que je résume en quelques lignes. On est placé dans l'un des cas suivants :

1° Le sol est *trop léger* et n'a pas assez de *corps*. Ce terrain réclamera un apport argileux par la marne argileuse ou l'argile séchée, pulvérisée, comme je l'ai indiqué (p. 139).

2° La couche arable est trop compacte, n'est pas assez légère et elle présenterait des difficultés pour l'ameublissement. Ce défaut sera corrigé et amendé par des apports de sable, d'humus, de matières végétales, par l'enfouissement en vert...

3° La terre ne reste pas *fraîche* et ne conserve que 10 à 15 °/₀ d'eau. Elle demandera un apport argileux.

4° Au contraire, le sol est trop *humide;* il retient et garde une proportion d'eau trop considérable, dépassant 25 à 30 °/₀. Cette terre réclame un assainissement énergique et un bon drainage, surtout si le défaut provient du sous-sol. Si le sous-sol est perméable, la couche arable demandera un apport de sable, etc., comme dans tout excès d'argile.

5° La terre se dessèche trop promptement. Elle demande, dans ce cas, un apport argileux.

6° Le sol se refroidit trop promptement... Ce défaut sera amendé par l'apport de sable et de marne argilo-calcaire.

De ce que je viens de dire, il ne convient pas de conclure à la nécessité immédiate des corrections signalées. Pourvu que le sol soit assaini, bien ameubli et qu'il reçoive un bon apport de fumier renfermant les éléments minéraux requis, on pourra procéder à la plantation sous la réserve stricte que les améliorations prévues devront se faire progressivement.

(1) Liv. I, ch. v, § 2, p. 73 et suiv.

§ 1. — ASSAINISSEMENT DES TERRES A CANNES.

En sortant du cercle des généralités, on a à appliquer sagement et résolument les règles qui ont été tracées à cet égard (1). Pour être fructueuse et profitable, cette opération doit être faite avec méthode, sans que rien soit laissé au hasard.

Cours d'eaux et canaux. — La première besogne agricole, celle par laquelle il est nécessaire de débuter dans les travaux d'assainissement, consiste dans le curage et la mise en état des cours d'eaux, dont les pentes doivent être convenablement réglées, les berges nettoyées, et dans lesquels la libre circulation de la veine liquide doit être assurée. Les cours d'eaux occupent généralement la partie la plus déclive, le fond des vallées, la ligne même des thalwegs, puisque cette ligne coïncide avec le plan longitudinal moyen du cours d'eau lui-même, lorsqu'il a frayé sa route sous l'influence des pentes naturelles et du niveau général. Il s'ensuit qu'ils forment normalement les collecteurs indiqués de tout assainissement rationnel. C'est vers les cours d'eaux que toutes les eaux excédantes d'un terrain quelconque devront prendre leur direction principale, et l'on conçoit, sans plus de commentaires, qu'il soit indispensable de les mettre d'abord en état de suffire à cette fonction.

Les colons négligent trop souvent et trop complètement la mise en bonnes conditions des cours d'eau qui traversent leurs terres et c'est une grande faute que d'en agir ainsi parce que l'écoulement des eaux excédantes ne peut se faire que lentement et difficilement, lorsque les voies naturelles d'expulsion sont engorgées et enlisées par les mauvaises herbes et les dépôts boueux, qui constituent des bas-fonds ou de véritables barrages dans le lit même des ruisseaux et des rivières à faible pente. Les berges surtout doivent être nettoyées avec le plus grand soin. On sait, d'ailleurs, que ce travail est, au fond, très peu onéreux, puisque les vases, les curures, les herbes et les débris végétaux

(1) P. 39 et suiv.

qui en proviennent apportent une large compensation lorsqu'on les emploie à la préparation des composts.

La manière dont ce travail doit être exécuté a été exposée en détails et je n'ai pas à y revenir, sinon pour insister encore sur son importance et son utilité.

L'apathie dont j'ai pu constater les tristes effets sur ce point capital dépasse tout ce que l'imagination peut concevoir, et les résultats en sont d'autant plus pernicieux dans les colonies que la plupart des terrains de fond y sont très peu élevés au-dessus du niveau de la mer. Je ne parle pas, bien entendu, des vallées qui dépendent de plateaux supérieurs, ni de ces plateaux eux-mêmes, mais seulement des terres basses, dont les cours d'eau et les canalisations ressentent parfois les effets des marées.

C'est dans ces circonstances principalement que l'engorgement et l'enlisement des lits, aussi bien que le mauvais entretien des berges, sont réellement désastreux.

Les barrages produits par les saletés, les immondices, les débris végétaux, les terres éboulées des berges, retiennent les eaux, même à la marée basse; elles s'infiltrent dans les terres avoisinantes qu'elles transforment en marécages, au grand détriment des cannes, dont les eaux croupissantes amènent promptement la destruction. Rien n'est aussi fatal à la canne à sucre que l'eau stagnante, dont l'effet principal est de porter la fermentation putride dans les racines et, par suite, de faire périr les souches.

J'ai vu, sur une plantation vantée, une canalisation, ou, plutôt un fossé, longeant une voie de communication avec le rivage de la mer et aboutissant à des lagunes entourées de palétuviers qui croissaient même dans l'eau. Ces lagunes avaient été autrefois des excavations d'où l'on extrayait de l'argile pour une fabrication de briques. A la marée basse, l'eau se déprimait assez fortement dans ces grandes flaques, de 50 à 60 mètres de diamètre, et elle découvrait des amas de boues et de vases qui exhalaient une odeur pestilentielle. Il est vrai de dire que la mer, en se retirant périodiquement de la petite baie qui servait de port pour les arrivages et les expéditions, découvrait aussi assez de tangue pour l'engrais de plusieurs centaines d'hectares. Cette tangue,

d'une odeur absolument infecte, aurait pu être convenablement manipulée pour la débarrasser de son excès de chlorures, ou, dans tous les cas, après un égouttage soigné, elle aurait été une source abondante de matière humique...

Je reviens au fossé dont j'ai parlé. Sur une étendue de 2 kilomètres au moins, il représentait une boue presque liquide, sans issue, sans écoulement, interrompue de ci, de là, par des touffes d'herbes aquatiques, ou des terres éboulées. Les berges, foulées et piétinées par les bœufs et les mulets, offraient l'image la plus complète du désordre et de l'incurie. Les eaux, pénétrant par imbibition dans une terre voisine, en avaient fait une sorte de tourbière, qui servait d'asile aux crabes et était devenue impropre à tout.

Si ce fossé avait été entretenu et curé à une bonne profondeur, si les berges avaient été nettoyées et la pente régularisée jusqu'aux lagunes, la terre aurait été assainie jusqu'à la ligne de niveau avec la marée haute et quelques précautions culturales auraient suffi pour tirer de ce champ des récoltes profitables.

J'ai constaté des faits analogues dans beaucoup d'autres établissements et, ici comme ailleurs, les exceptions confirment la règle.

En somme donc, lorsqu'on a pris les mesures nécessaires pour l'appropriation des cours d'eaux, et de leurs canaux de dérivation, qu'on en a creusé le lit au besoin, lorsque faire se peut, on n'a plus qu'à procéder aux travaux d'assainissement proprement dits, c'est-à-dire aux opérations qui ont pour but d'empêcher les eaux surabondantes de rester en stagnation dans la couche arable, sans toutefois éliminer l'humidité nécessaire au développement de la canne à sucre.

L'*assainissement du sol destiné à la canne* n'est indispensable que pour les terres placées dans l'une des conditions ci-après :

Ou bien la terre est légère et très perméable dans la couche superficielle qui est appelée à servir d'habitat à la canne, mais le sous-sol est imperméable ou peu perméable, par suite de l'excès d'argile qu'il renferme, ou parce qu'il est formé par une assise rocheuse peu pénétrable; ou le sol est très argileux et

reste imprégné d'eaux surabondantes, bien que le sous-sol présente une certaine porosité;

Ou encore, le sol est perméable à l'eau, parce qu'il ne contient pas un excès d'argile, mais le sous-sol est formé de glaise ou d'une roche peu traversable par le liquide;

Ou, enfin, le sol et le sous-sol sont l'un et l'autre peu perméables.

Dans toutes ces circonstances, et il faut immédiatement et quand même assainir.

On se trouve, relativement à la canne à sucre, dans des conditions opposées, lesquelles peuvent se trouver réunies sur une même exploitation. Le terrain à assainir est un terrain de fond, plat, ou très peu élevé au-dessus du niveau de la pente inférieure, ou bien il est situé en pente plus ou moins considérable. On a, suivant l'expression des planteurs des Antilles, affaire à des *terres de fond* ou à des *terres de morne,* et les circonstances, au moins apparentes, sont entièrement différentes.

J'ai vivement regretté de ne pas rencontrer dans les écrits des spécialistes et, en particulier, de L. Wray et de M. A. Reynoso, des indications nettes et précises sur le régime des eaux et l'assainissement des terres à cannes. Il est hors de doute que ces auteurs, doués d'un esprit d'observation indéniable, auraient apporté un contingent profitable dans l'étude pratique de cette question si importante. Bien que, tous les deux, ces écrivains aient longuement et souvent appuyé sur la nécessité de l'humidité pour la canne à sucre, ils ont laissé dans l'ombre les mesures à prendre pour se prémunir contre l'excès des eaux et leur stagnation dans les couches arables. M. Ph. Boname est le seul qui ait étudié ce point dans les quelques pages qu'il a consacrées au *drainage*.

L'*assainissement dans les terres basses* ou *terres de fond* s'exécute suivant les indications tracées précédemment. Je n'y ajouterai qu'une observation, relativement aux terrains dont le sous-sol se trouve presque au niveau des marées, ou des amas d'eaux un peu considérables comme des étangs, etc., dans lesquels le niveau ne s'abaisse que très peu. Il est bien évident que, dans cette circonstance, il est difficile de procéder par drains empierrés

ou canaux couverts, l'abondance des eaux s'opposant presque à cette pratique. Il faut donc s'y prendre autrement. Après avoir jalonné la ligne du collecteur principal dans la partie la plus déclive de manière à le faire arriver en pente douce, on en fait autant pour des collecteurs secondaires qui devront y déverser les eaux. Ces collecteurs ne seront autre chose que des fossés parallèles entre lesquels il sera réservé l'espace nécessaire pour trois rangs de cannes, quatre tout au plus, avec une entrée libre pour le travail et les transports au point le plus élevé et le plus sec. On creuse alors le fossé principal et les fossés secondaires qui doivent y arriver sous un angle assez aigu. Le fossé ou collecteur principal doit être assez profond pour que le niveau du fond soit celui un peu plus élevé que celui qui pourrait être atteint par l'influence de la marée. Les collecteurs secondaires sont de 30 à 40 centimètres moins profonds. On donne au premier 1m,50 de largeur au fond et 2m,50 à 2m,75 au niveau du sol, et les berges en sont battues avec soin. Les collecteurs secondaires n'ont que 1 mètre au fond et 1m,50 à 2 mètres à la partie supérieure. De cet ensemble, il résulte un système de canalisation dans lequel les eaux circulent librement, sans jamais pouvoir s'élever au-dessus d'une certaine hauteur. Mais cette hauteur du niveau maximum doit être telle que jamais l'eau ne puisse atteindre les racines des cannes autrement que par capillarité. Il a fallu prendre pour cela quelques précautions. On établit sur le milieu des planches un ados bombé en y ramenant toute la terre de la surface, et en laissant seulement en bordure l'espace nécessaire pour les terres d'extraction, dont la masse contribuéra à exhausser le sol des planches, de 60 à 70 centimètres au moins au-dessus du niveau des eaux les plus hautes. En agissant ainsi, on pourra cultiver sur ces planches, parce que la partie profonde ne pourra être *mouillée* qu'à une distance telle que les cannes ne souffrent pas de l'excès d'humidité du fond.

Partout ailleurs et dans tous les autres sols plus élevés, mais ne présentant que des pentes très faibles, on pratiquera l'assainissement par un collecteur ouvert, dans la partie déclive, et des collecteurs secondaires et même tertiaires au besoin, qui

devront être empierrés et couverts toutes les fois que l'opération sera praticable, quand même on devrait se trouver en présence d'un peu plus de travail et de dépense (p. 42 et 43).

C'est dans les *terres de morne* que le travail d'assainissement présente le plus de difficultés; et les *rigoles horizontales* de Polonceau, qui sont l'origine et le point de départ de la *canalisation à niveau* de M. O. Havot (Martinique), peuvent rendre des services considérables.

M. Polonceau avait un double objectif : l'assainissement d'abord et la facilité des irrigations ensuite. Comme on doit voir dans l'irrigation le moyen le plus efficace pour rendre la culture de la canne profitable et lucrative, sa méthode sera exposée en détail dans le chapitre consacré à cette question.

En attendant, je crois indispensable de faire comprendre les dispositions matérielles qui se rattachent à la conception du savant ingénieur, afin que l'application à en faire ne rencontre aucune difficulté sérieuse.

Que l'on considère, par hypothèse et comme exemple, des mornes (collines) assez élevés formant chaîne et séparés par des vallons étroits. On pourra établir des collecteurs principaux dans ces vallons et l'on sera toujours à même d'en diriger les eaux vers un point de plus grande déclivité, vers un centre d'écoulement.

Si l'on jalonne un morne donné par des lignes partant du sommet pour descendre à la base, de manière que deux de ces lignes aboutissent un peu obliquement au fond du vallon de séparation l'un à droite, l'autre à gauche, on pourra prendre ces lignes comme représentant la direction de deux collecteurs secondaires suivant deux générateurs du cône du morne. En ouvrant un fossé selon chacune de ces directions on créera un *ravin* qui pourra porter les eaux au collecteur du fond. Je répondrai tout à l'heure à l'objection qui se produit dans l'esprit à ce premier énoncé.

Voilà donc deux ou plusieurs ravins creusés aux flancs du morne, dans la direction du sommet à la base et se rendant au collecteur. On conçoit que si le morne est borné par d'autres déclivités de fond, on puisse établir plusieurs ravins semblables.

On conçoit même la possibilité de profiter de la présence de ravines naturelles préexistantes et d'en tirer un parti économique.

Ces ravins doivent maintenant être utilisés pour l'assainissement de la surface du morne qui les sépare l'un de l'autre. J'ai dit que la direction des ravins est du sommet à la base du monticule. Soit la distance qui les sépare de 400 mètres, je suppose, à la base, et de 20 mètres au sommet, c'est-à-dire à la partie accessible du sommet, au point où le travail a commencé. Une ligne fictive entre les deux ravins serait à 200 mètres et à 10 mètres de l'un et de l'autre, en bas et en haut. On établit les canaux d'assainissement entre les deux ravins dans les conditions d'écartement, de profondeur et de largeur, dont il va être parlé et qui varient suivant une foule de circonstances. Dans tous les cas, ces canaux, dont la direction est *presque* horizontale, représentent, en réalité technique, des arcs, dont le sommet est à la ligne fictive entre les deux ravins d'écoulement. De ce sommet, à droite et à gauche, vers le ravin correspondant, on donne une pente faible de 3 millimètres par mètre. Il en résulte que le canal du sommet, présentant 10 mètres de longueur à droite et à gauche (chiffre de l'hypothèse), aura une pente de 3 centimètres au total de chaque côté à partir du sommet de l'arc. Le canal le plus inférieur, de 200 mètres de longueur à droite et à gauche, aura une pente totale de 60 centimètres ou 1/333, à partir de ce même sommet.

Cette pente, que l'on devra faire varier un peu suivant les conditions locales, est assez faible pour que la canalisation à niveau puisse l'admettre, et j'ai constaté plusieurs fois des pentes latérales beaucoup plus considérables dans l'exécution de ce système.

Il reste à compter d'abord avec l'objection que l'on pourrait soulever à propos des ravins-collecteurs, avant d'entrer dans les détails relatifs à l'établissement des canaux d'assainissement, ou des rigoles *quasi* horizontales.

Si les ravins étaient creusés à la même profondeur et régulièrement sur le flanc du morne, la première pluie un peu considérable en entraînerait la dégradation. Les terres seraient *ron-*

gées, minées, excavées de chaque côté, et le torrent minuscule formé entraînerait vers le fond des portions notables du sol. Ce point est d'une importance capitale et réclame un examen sérieux et approfondi. On sait, en effet, quelle est la violence et l'abondance des pluies tropicales, qui transforment en quelques heures de simples ruisseaux en courants violents et dévastateurs, qui portent sur leur passage la ruine et la désolation. Le fait seul de l'assainissement des terres en grande pente conduirait proportionnellement à des résultats analogues, et Polonceau a surmonté cette difficulté de la manière la plus heureuse et la plus habile.

Les ravins collecteurs sont formés de paliers successifs, distants les uns des autres d'une quinzaine de mètres. Comme le fond est creusé dans la roche ou le tuf, on forme les paliers en une courbe concave, plus profonde que le fond, d'un mètre ou plus, et le bord inférieur, que l'on peut renforcer par quelques roches, se continue directement en oblique vers le palier suivant. Ces paliers constituent ainsi de véritables puisards où l'eau de l'assainissement, comme celle des pluies, se trouve arrêtée. Elle est brisée dans son cours et se déverse paisiblement d'un palier à un autre. On ne peut mieux comparer cette disposition qu'à celle d'un escalier dont les marches seraient creusées dans l'épaisseur.

On comprend toute l'utilité qu'on peut obtenir de ce dispositif pour les applications à l'irrigation.

En ce qui touche aux canaux d'assainissement mêmes, toute la question gît dans l'alternative de les faire à ciel ouvert ou de les constituer par des tranchées empierrées et couvertes, suivant la marche décrite p. 42. Je n'hésiterais pas un instant et il ne me viendrait pas à la pensée de discuter un instant à ce sujet. Je choisirais la tranchée couverte dans tous les cas, empierrée toutes les fois qu'il serait possible, avec des tuyaux de drainage dans le cas contraire.

La profondeur serait conforme aux règles générales exposées précédemment. Quant à la distance à établir entre ces tranchées, on comprend qu'elle doit varier suivant les conditions de porosité de la partie profonde du sol et de celle du sous-sol,

mais je pense que la moyenne de 10 à 12 mètres est fort acceptable pour la plupart des terres de morne.

Les puisards des paliers des ravins reçoivent la terre fine que les pluies peuvent entraîner et, de temps en temps, on l'enlève pour la rejeter au pied des touffes.

Une disposition dont je n'ai pas cru devoir parler est celle des puits d'absorption que l'on peut établir sur le trajet des collecteurs secondaires, aussi bien dans les terres de fond que dans les terres de morne. Dans celles-ci, ils sont avantageusement remplacés par les paliers dont il a été question tout à l'heure; mais, dans les parties un peu creuses des terrains de fond, l'emploi des puisards est fort avantageux sous un double rapport. Ils peuvent servir comme moyens d'absorption ou comme réservoirs pour l'irrigation.

Dans le premier cas, on les creuse partout où une déclivité, un creux, favorise la direction des eaux. On creuse un puits conique de 3 à 4 mètres de profondeur, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à une couche perméable. On donne à ce puits de 70 à 80 centimètres de diamètre au fond, et $1^{m},50$ à 2 mètres en haut, puis on empierre, c'est-à-dire qu'on remplit *toute* la capacité avec des cailloux comme s'il s'agissait d'un drain empierré (p. 43) et l'on recouvre de gros graviers, de fascines, etc., puis de terre damée et de terre ordinaire.

Ces puits, distants de 10 mètres, en quinconce, peuvent remplacer le drainage ordinaire, si le fond arrive à une couche bien perméable. La seule différence, quand on les destine à fournir l'eau d'irrigation, consiste à les établir sur le trajet d'un collecteur, à ne pas les creuser jusqu'à la couche perméable et à soutenir les parois par un mur. Rien n'empêche de les recouvrir avec quelques dalles pour éviter les accidents, et l'on conserve seulement une ouverture de petit diamètre par laquelle on puisse capter l'eau en temps utile.

J'ai mentionné plus haut l'attention apportée par M. Boname à la question de l'assainissement. Heureux de me trouver en ressemblance d'idées avec cet observateur sur divers points, je mets sous les yeux du lecteur les principales opinions qu'il a émises à ce sujet.

« Les terres humides sont plus froides que les terres sèches; car l'évaporation de l'eau ne peut se faire qu'aux dépens de la chaleur du sol, et leur température s'abaisse en raison de la quantité d'eau évaporée; par suite, les sols *drainés* se réchauffent plus facilement que ceux qui ne le sont point. »

Que l'on substitue au mot *drainés* le terme *assainis*, plus général et plus complet, et ce passage est d'une vérité absolue et incontestable.

« Les tranchées ouvertes, généralement usitées dans les colonies, ont de grands inconvénients; elles occasionnent une perte de terrain; elles gênent considérablement la circulation des instruments aratoires et le transport des récoltes; de plus, les éboulements qui se produisent fréquemment nécessitent des soins d'entretien continuels; aussi doit-on chercher à les remplacer par le drainage proprement dit... »

On ne saurait, en vérité, mieux résumer les désavantages des tranchées ouvertes, que les bons agriculteurs ne doivent jamais admettre que très exceptionnellement.

« Le drainage couvert a eu, paraît-il, des résultats complètement nuls à la Martinique, et les drains n'ont fonctionné que pendant quelques mois. Les faits ayant été constatés... il y aurait lieu de rechercher si cette opération a été exécutée suivant toutes les conditions nécessaires pour assurer sa réussite.

« Dans d'autres pays également, beaucoup de drainages ont donné des *résultats négatifs;* mais, presque toujours, on s'est aperçu que les drains avaient été *mal posés*, que des *affaissements du sol* s'étaient produits, que *la pente* n'était pas convenable ou régulière, etc., et peut-être qu'à la Martinique, une ou plusieurs de ces causes ont plus contribué à l'insuccès de l'opération que l'imperméabilité du sous-sol (1)...

« C'est après l'insuccès du drainage couvert à la Martinique que M. O. Hayot a employé et préconisé le drainage par tranchées ouvertes, applicable surtout aux terres inclinées.

« Ce système consiste à tracer des rigoles de niveau, tous les

(1) C'est à la Martinique que j'ai vu creuser un canal de dérivation avec 70 centimètres de pente *vers l'amont*, sans parler de cent autres bévues aussi fortes. — N. B.

10 mètres environ, à une profondeur de 30 à 60 centimètres, suivant la nature du sol et du sous-sol. Ces rigoles, au lieu d'être parfaitement horizontales, doivent avoir *une légère pente, un demi-millimètre par mètre,* pour faciliter l'écoulement des eaux vers les collecteurs établis suivant la ligne de plus grande pente et plus ou moins espacés, suivant la configuration du terrain.

« Les rigoles de niveau suivent naturellement les sinuosités du sol, et chacune d'elles se trouve à un niveau de 1^m,50 à 2 mètres plus bas que la rigole précédente.

« *A part les inconvénients inhérents à toute tranchée ouverte*, la canalisation à niveau *préconisée* par M. Hayot doit donner de bons résultats... »

Ce ne sera pas moi, certes, qui contredirai à cette probabilité, que je regarde plutôt comme une certitude; mais la méthode de Polonceau me paraît encore préférable à l'imitation ou à l'adaptation qui en a été faite par M. O. Hayot. La fidélité a été portée jusqu'à l'adoption de la même pente, celle d'un demi-millimètre, indiquée par l'ingénieur qui a tracé les règles relatives à l'exécution des rigoles horizontales.

M. Hayot n'a pas été le premier imitateur de Polonceau. Il y avait fort longtemps déjà que *la canalisation à niveau* était pratiquée à Bourbon, lorsque cette idée, bonne en elle-même, pourvu qu'elle soit bien appliquée, a commencé à faire son chemin aux Antilles. L'histoire est pleine de ces choses-là. Or, dans une brochure sur la *culture de la canne à la Réunion*, publiée en 1861 par M. Malavois, chevalier de la Légion d'honneur, ancien conseiller colonial et propriétaire dans cette colonie, on lit le passage suivant, que je transcris littéralement, en soulignant seulement une partie de la dernière phrase :

« Il est bien difficile à un colon de Bourbon qui écrit sur la canne à sucre, de ne pas citer tout d'abord le nom de M. Joseph Desbassayns. C'est à ce colon qu'est due l'excellente culture de la canne, qui a placé cette colonie au premier rang. *C'est à lui qu'on doit les sillons horizontaux qui arrêtent les eaux pluviales*, et les trous en forme de mortaise qui ont l'immense avantage de conserver la fraîcheur aux plants de cannes et de produire de belles touffes. »

Ces détails n'ont d'autre but que de rétablir la vérité aux yeux des colons des Antilles et ne diminuent en rien la valeur d'une importation utile.

Je ne reproche donc au système que de pratiquer des rigoles à ciel ouvert. Quant à l'avantage indiqué d'arrêter les eaux qui tombent sur une des sections et de les évacuer par la rigole inférieure, celle qui est en contre-bas, il me semble qu'il est plus apparent que réel, en ce sens qu'il peut être également obtenu avec des tranchées empierrées, ou drainées, et couvertes, puisqu'il est toujours facile d'établir et d'entretenir à 15 ou 20 centimètres au-dessus du milieu des tranchées, une faible dérayure qui favorise la pénétration de l'eau sans la laisser circuler à la surface.

Quoi qu'il en soit, je m'associe pleinement aux observations de M. Ph. Boname au sujet de l'évacuation des eaux qui séjournent à la surface des terres de bas-fond sur les parties creuses et déclives, et qui nécessiteraient une tranchée de dérivation.

« Ces travaux d'évacuation sont souvent négligés, et il en résulte de grandes pertes lorsque la saison est très humide.

« Lorsqu'il fait sec, on néglige l'entretien des fossés d'évacuation, qui s'obstruent par l'éboulement des terres, et on ne pense pas à les curer, parce qu'ils sont inutiles pour le moment. Quand, plus tard, la saison devient pluvieuse, l'eau séjourne sur les cannes, et il faut se hâter de nettoyer les canaux par des pluies qui rendent le travail plus pénible et plus coûteux.

« Du reste, c'est un peu l'habitude générale; quand il fait sec, on pense à l'irrigation, et quand il pleut, on parle du drainage, de sorte que les travaux sont rarement entrepris en temps opportun. »

Ces réflexions sont tellement exactes et tellement conformes aux faits que pas un planteur de bonne foi ne songera à en contester la vérité.

§ 2. — DE L'AMENDEMENT DES TERRES A CANNES.

Les amendements convenables pour les sols destinés à la canne sont identiques à ceux qui sont nécessités par les autres

cultures et sur lesquels je me suis étendu assez longuement (1). Je prie donc le lecteur de se reporter aux principes exposés et aux détails qui les accompagnent. Il ne sera pas hors de propos, cependant, de compléter ces notions par quelques explications sur les particularités relatives à la canne et sur les effets que certains amendements peuvent produire sur ce végétal. Ces explications complémentaires permettront aux cultivateurs de cannes d'éviter toute confusion et de se diriger dans la pratique avec certitude.

En supposant le sol *assaini*, en admettant que les propriétés physiques en ont été dûment appréciées et que l'on connaît parfaitement les défauts et les qualités de la terre à cultiver, sous le rapport mécanique et au point de vue chimique, il ne reste plus qu'à appliquer les correctifs et les amendements requis, et cette application n'est plus autre chose qu'une affaire de bon sens, de travail et, quelquefois, de dépense.

Les *labours*, c'est-à-dire les opérations d'ameublissement qui préparent le sol à recevoir la canne seront étudiés avec soin dans le prochain chapitre, qui est spécialement consacré à la préparation matérielle de la terre et aux travaux qu'elle demande de la part de l'agriculteur.

Je me bornerai ici à quelques observations relativement aux instruments à employer.

Lorsque l'homme primitif songea à faire de la culture et à confier à la terre les graines et les semences des plantes destinées à sa nourriture, l'absence de toute ressource mécanique ou industrielle le força d'avoir recours aux instruments les plus simples. Une branche d'arbre, apointie par le feu, lui servit à fouiller le sol et à en remuer la surface. Une autre branche revêtue de ses brindilles et de son feuillage, fut traînée à la surface pour recouvrir les grains, et ces rudiments de la charrue et de la herse ne se transformèrent qu'après de nombreuses générations, à mesure des progrès enfantés par l'expérience. Il existe encore des tribus humaines, plongées dans la barbarie des premiers âges, qui sèment et plantent à l'aide de moyens aussi sauvages.

(1) V. liv. I, ch. VI, § 2, p. 121 et suiv.

Mais partout où l'on cultive la canne à sucre, on est à même de se servir d'instruments et d'engins plus commodes, plus rapides, mieux appropriés au but. Pourquoi persiste-t-on à employer des outils tels que la barre à mine, le *picquois*, à l'aide desquels, dans nombre de colonies, on fait, à la sauvage, un trou dans lequel on place une bouture, sans se préoccuper de lui fournir, tout autour, à une certaine profondeur, et sur un rayon suffisant, la terre meuble, émiettée, perméable, dont elle a besoin pour développer des racines vigoureuses? Un tel instrument ne devrait-il pas être réservé pour soulever et extraire les blocs de roches, les pierres volumineuses, et se débarrasser des gros obstacles? Ce n'est pas là un outil de culture. La barre ne peut faire qu'une exécrable besogne et le maniement en est très fatigant pour ceux qui s'en servent. Ce serait une double raison pour la proscrire définitivement. Et pourtant le petit planteur aura peine à s'y résoudre. La raison en est que la barre est très durable et coûte peu d'achat, tandis que tout autre instrument représenterait une dépense au moins égale, sans pourtant offrir les mêmes conditions de résistance à l'usure.

Il y a encore un motif, presque plausible, qui repose sur l'habitude des travailleurs de rester pieds nus. Cette nudité du pied ne leur permet pas de se servir de la bêche avec facilité, surtout dans les terrains durs et pierreux, où le jet du bras et l'action des muscles de l'épaule ne suffiraient pas pour enfoncer le fer à une profondeur voulue.

La bêche à deux dents que j'ai indiquée fait d'excellent travail d'ameublissement; elle exige moins que la bêche ordinaire l'intervention du pied, mais encore, de temps en temps, quand les dents rencontrent un corps dur qu'il faut tourner, est-il nécessaire de fournir une pression que le pied seul peut donner. D'un autre côté, le travailleur est exposé à des accidents nombreux. Les piqûres sont très souvent dangereuses et ont pour conséquence la tuméfaction du pied et de la jambe, ce que les nègres des Antilles appellent le *gouos pié* (gros pied), et qui peut conduire à la perte du membre. On en voit des exemples fréquents. Dans les pays chauds, la gangrène survient

rapidement et les cas d'amputation à la suite du sphacèle ne se comptent pas. Et je ne parle que pour mémoire des attaques des insectes, des morsures des reptiles, et de mille autres accidents du même genre.

Je pense donc que ce serait à la fois faire une œuvre d'humanité et un calcul économique avantageux que de rechercher quelle pourrait être le moyen pratique d'introduire l'usage d'une chaussure de travail parmi les travailleurs de couleur. Le sabot léger semble tout indiqué et j'en trouve l'idée dans un fait assez fréquent aux Antilles. Plusieurs, parmi les ouvriers, se fabriquent des espèces de sandales formées d'une planchette en bois sur laquelle ils clouent un morceau de toile formant *quartier* ou *bride*, et ils se servent de cette improvisation avec facilité.

Quelque chose d'analogue permettrait l'emploi de la bêche ou de la fourche en petite culture et faciliterait beaucoup les travaux d'entretien...

Le *défoncement* est indispensable dans toutes les terres à cannes dont le sous-sol est à moins de 40 centimètres de la superficie et présente une imperméabilité plus ou moins prononcée. Mais il se présente au sujet de ce travail (p. 127) quelques circonstances qui en doivent modifier l'application et la pratique.

Dans les terres de niveau qui ont du fond, après l'établissement des canaux d'assainissement, on peut défoncer suivant la méthode indiquée, à l'aide de deux charrues qui se suivent. On ne plantera pas immédiatement la canne après ce travail, parce que la terre profonde, ramenée à la surface, a besoin de subir les influences atmosphériques pour se parfaire, mais on peut profiter d'un délai variable avant la plantation définitive pour donner au sol une richesse exceptionnelle en humus. Pour cela, sur le défoncement, on donnera un coup de herse en fer, puis on sèmera dru, à la volée, une plante à enfouir en vert. On peut choisir entre les plantes que j'ai indiquées (1). Celles qui devraient être préférées sont le *lupin*, les *pois*, la *vesce*, le *sarrasin*, isolés ou en mélange. Dans le cas où l'on

(1) V. liv. II, ch. VII, § 3, p. 199 et suiv.

ne pourrait se procurer les graines de ces plantes en temps opportun, on se rejetterait sur le *maïs* de petite espèce et précoce, que l'on sèmerait fort serré et qu'on enterrerait par un bon coup de herse. On devrait enfouir aussitôt que la plante aurait atteint une hauteur de 35 à 40 centimètres, semer de nouveau pour enfouir une seconde fois six semaines ou deux mois avant la plantation. Rien ne vaut ce complément d'amendement à la suite du défoncement, car, tout en assurant la perméabilité de la couche arable, au grand bénéfice des racines, on y introduit une masse considérable de matières végétales qui sera convertie en humus pour le moment où les jeunes cannes en auront le plus besoin pour leur développement.

Le cultivateur sage et expérimenté ne se souciera pas des vaines railleries des sots et des ignorants ; il comprendra que la dépense de quelques hectolitres de graines lui assure un bénéfice certain par l'amendement de sa terre, et lui garantit des récoltes avantageuses. *Mettre son terrain en état*, c'est-à-dire l'amender en tant que de besoin, fabriquer de l'humus en toutes circonstances, enrichir le sol par tous moyens, telle est la règle à suivre sans tergiversations.

Dans les terres de petite pente ou de faible inclinaison, on peut encore faire le défoncement de la même manière.

Il peut se faire cependant que l'on n'ait pas le temps, ni les ressources nécessaires pour faire, en une fois, le défoncement complet de la pièce à travailler. En présence de cette impossibilité on se décourage souvent et tout reste incomplet et inachevé. C'est un tort grave, et il vaut mieux agir en plusieurs fois que de ne rien faire du tout. Le raisonnement fait voir la pratique à suivre. Soit l'écartement de la plantation *prévu* à 3 mètres entre les lignes. Les planches porteront 8 mètres entre les bords des deux collecteurs, que je suppose empierrés et couverts. Chaque planche devant recevoir trois lignes de plant, il y aura une ligne de milieu à 4 mètres de distance des bordures apparentes ou couvertes et deux lignes latérales à 3 mètres de la précédente et à 1 mètre de la bordure. Il suffira de pratiquer à la place qui devra être occupée par les lignes futures de cannes, une dérayure très profonde, par un double

passage de la charrue défonceuse, sur une largeur de 60 centimètres au moins. Le fond de cette dérayure sera ameubli à la houe à cheval, et on y sèmera une plante à enfouir, dans le fond ameubli et sur les talus ou berges de la dérayure. Lors de l'enfouissement, on recouvrira à la petite charrue avec une partie de la terre provenant de la dérayure, on sèmera de nouveau pour un second enfouissement, qui sera exécuté deux mois avant la plantation de la canne avec le reste de la terre de la dérayure de défoncement. On aura de cette façon un ados ou billon à la place de chaque rangée. C'est sur ce billon, dans le milieu, que sera tracée plus tard la forte dérayure de plantation. Quant à l'entre-lignes non défoncé, il sera toujours facile de s'en occuper soit en opérant les travaux d'entretien, soit au moment où l'on fera les façons d'après la coupe.

Enfin, on peut avoir affaire à des terrains de morne ou de grosse pente, dans lesquels le défoncement à la charrue *peut être* impossible, et où le travail total à la main serait beaucoup trop onéreux. Cette circonstance paraît, du reste, devoir être assez rare, car j'ai vu, aux Antilles, des laboureurs de couleur faire passer la charrue et produire un bon labour sur des pentes que l'on jugerait en Europe inabordables pour cet instrument. Or, partout où une charrue peut passer une fois, elle passera une deuxième fois, à moins que le sous-sol soit absolument réfractaire. Il est bien clair que, si la charrue peut fonctionner, c'est à elle qu'il faut demander l'exécution du défoncement, même en terre de morne, et qu'il doit être fait comme j'ai dit tout à l'heure.

Dans les autres cas, le défoncement à la pioche ne doit être entrepris que si la dépense peut être balancée par des résultats sérieux en bénéfice. Et même dans cette circonstance, en s'inspirant des règles et des principes d'une prudente économie, ce travail ne devrait se faire que petit à petit, progressivement, par parcelles, et à peu près en *temps perdu*. Le meilleur moyen pratique de suppléer à l'impossibilité du défoncement consiste dans l'adoption de la *plantation en mortaises*, dont il sera question plus loin et qui fournirait le défoncement partiel de l'espace occupé par la canne et ses racines.

Apports et mélanges. — Le comble de la déraison consiste à faire les apports dans les terres à cannes à l'aide de moyens coûteux comme les achats de matières et le transport à prix débattu. Malgré l'utilité incontestable de ces apports, j'estime qu'ils doivent être faits *gratis,* c'est-à-dire en profitant de tous les moments où les animaux et les charretiers ont le moins à faire. Cette circonstance se présente fréquemment aux colonies, où tout se fait à peu près sans règle et, suivant l'expression vulgaire, à ***coups de collier***.

Cependant, c'est le moment du défoncement qu'il est préférable de choisir pour faire le mélange de la marne calcaire, du calcaire, du sable, de l'argile sèche pulvérisée dans les terres qui réclament ces additions. En effet, ces apports, exécutés sur le sol, avant que la défonceuse y ait pénétré, seront mélangés aussi intimement que possible par les passages de la charrue et par les enfouissements, qui seront de véritables rabattages.

J'ai dit ce que je pense de l'***écobuage,*** sur lequel, d'ailleurs, il sera nécessaire de revenir plus longuement. L'***irrigation*** et les moyens de la pratiquer facilement seront également étudiés en détail. Mais il sera bon également d'insister sur l'utilité des ***clôtures,*** auxquelles les planteurs de cannes ne me semblent pas attacher l'importance et l'attention qu'elles méritent.

La *jachère* est, malheureusement, beaucoup trop pratiquée aux colonies, dans les plantations de canne. Aussitôt qu'un champ de cannes ne rapporte plus, que les rejetons ne sont plus de rendement, on en retire encore quelque peu de plant, puis on l'abandonne en ***savane.*** Et Dieu sait ce que c'est que le fouillis de productions parasites, d'herbes, d'arbustes même, qui se produisent sur ces terres abandonnées et les recouvrent en peu de mois d'une végétation insensée. Ces masses dévorent les dernières ressources du sol et, se desséchant sur place, se brûlant au soleil, n'apportent aucun enrichissement, et s'opposent même aux actions atmosphériques de transformation et de réparation.

Cette mauvaise pratique de la savane ou de la jachère est due à ce fait que l'assolement de la canne n'est exécuté nulle part,

d'abord, parce qu'on n'en comprend pas la portée et, ensuite, parce que les planteurs vivent dans une routine invétérée qui les empêche d'adopter les mesures de progrès cultural qui sont réclamées par leur situation même. Ce sujet sera traité complètement, mais, en attendant, je désire appeler l'attention des cultivateurs de cannes sur le moyen d'utiliser les savanes, dans le cas où ils sont conduits à en faire.

Avec un peu de réflexion, on voit que ces espaces peuvent fournir des masses énormes de débris végétaux et d'herbes pour la préparation des composts. Si donc, à mesure que ces herbes repoussent avec la folle exubérance que l'on connaît trop, elles étaient *fauchées* et transportées au *parc à composts,* on pourrait regarder une savane comme une fabrique de matières premières pour les engrais. Elle cesserait d'être un repaire inutile pour les animaux nuisibles, et bénéficierait, par son sol, de l'action de l'air, du soleil et des pluies, tout en reportant sur divers points de la plantation les produits organiques dus aux principes de l'atmosphère. La seule difficulté réelle à cela consiste dans la paresse et l'apathie. On ne viendra pas dire, sans doute, que les travailleurs ne savent pas se servir de la faux. Cela est vrai, en fait, et j'ai rencontré un vieux travailleur européen qui se plaignait de n'avoir jamais pu dresser un nègre à l'emploi de cet instrument. Je crois simplement qu'on s'y est mal pris, et le noir n'est pas tout à fait ce qu'on suppose. Qu'il trouve, dans un travail plus pénible, une rémunération juste et équitable, et l'on verra s'il n'arrive pas bientôt à manier l'instrument qui lui procurera une petite augmentation de salaire. Et, j'ai le regret de le dire à l'adresse des colons de race blanche, peu d'entre eux éprouvent le sentiment de la justice à l'égard de leurs travailleurs, et ce sont précisément ceux qui devraient donner l'exemple de l'équité, dont les actions sont le plus diamétralement opposées à l'éternel principe. Si le travail ordinaire est payé à un taux déterminé, suivant les usages locaux, un travail plus pénible doit être payé davantage. Qu'on essaie et l'on verra.

En ce qui concerne *les matières minérales* qui devront être ajoutées au sol à titre d'amendement, il a déjà été dit tout ce

qu'il importe de savoir et de pratiquer pour atteindre un bon résultat. Le sol trop perméable, qui ne conserve pas une humidité suffisante, doit être amendé par l'argile ou la marne argileuse; le sol imperméable, trop argileux, retenant l'eau avec trop d'énergie, dans lequel elle reste en stagnation, réclame des *diviseurs*, du calcaire sableux, du sable, des gravois, des débris organiques; les sols privés de calcaire ou de magnésie demandent que ces oxydes leur soient apportés en doses convenables sous la forme de calcaire, de marne calcaire, etc., pour la chaux, sous celle de carbonate pour la magnésie. L'argile calcinée, la brique pulvérisée, agit également comme diviseur, et j'ai indiqué la marche à suivre pour l'application de ces amendements.

Si M. A. Reynoso attache une grande importance au calcaire, qu'il regarde à la fois comme un *engrais* et un *amendement*, ce qui est exact au fond, comme je l'ai fait voir précédemment, il conseille également l'emploi de l'argile calcinée pulvérisée comme un amendement hors ligne auquel il attribue les propriétés les plus avantageuses. Je ne le suivrai pas sur ce thème, parce que cette matière ne peut guère agir que comme un excellent diviseur, analogue au sable, et que je ne crois pas à une influence marquée sous d'autres rapports.

A mon sens, les argiles calcinées, la brique pulvérisée sont des correctifs parfaits pour les terres fortes, et même pour la plupart des terres dont la porosité a besoin d'être augmentée. Ces substances, qui ne sont autre chose que du silicate alumineux, plus ou moins mélangé de sable, ont perdu leur ténacité et leur avidité pour l'eau. Elles peuvent contribuer à l'assainissement de la couche arable, mais elles n'ont pas par elles-mêmes d'action démontrée sur l'absorption des gaz atmosphériques et l'hydrogénation ou l'oxydation de l'azote. Tout ce qu'on peut dire avec certitude au sujet de l'argile calcinée pulvérisée, c'est que, par son mélange avec la terre arable, qu'elle rend plus poreuse et plus perméable aux gaz, elle facilite les réactions qui se produisent dans le sol en favorisant le contact de l'eau, de l'oxygène, de l'azote, de l'acide carbonique, avec les matières minérales. C'est dire, par conséquent, que cet amendement doit être employé largement toutes les fois qu'on peut l'avoir à sa dis-

position et qu'il peut remplacer avantageusement les apports sableux et siliceux.

Qu'on me permette ici d'ouvrir une courte parenthèse. Dans les contrées où les glaises dominent, il peut se faire que les sables d'amendement soient rares ou trop éloignés, pour qu'on puisse se les procurer économiquement. N'est-il pas remarquable que l'on puisse y suppléer par la matière même qu'il s'agit de corriger et d'amender, et que l'argile brûlée et calcinée répare les défauts de l'argile crue et en fasse disparaître les inconvénients? L'observation des choses naturelles nous fait voir ici, de la façon la plus pertinente, que le remède est presque toujours à côté du mal. L'argile *séchée* pulvérisée comme correctif des terres trop légères, l'argile *calcinée* pulvérisée comme correctif et amendement des terres compactes et trop argileuses, tels sont les deux plus puissants moyens d'amendement que le cultivateur de cannes ait à sa disposition. Pour lui, tout le problème de la *mécanique* du sol consiste à le mettre dans un état moyen de porosité et de perméabilité qui lui conserve une humidité moyenne et permette la facile pénétration des gaz de l'atmosphère.

« La *marne*, dit fort bien M. A. Reynoso, est essentiellement un mélange d'argile et de carbonate de chaux en proportions variables, renfermant fréquemment du sable, en doses susceptibles d'augmentation ou de diminution. En outre de ces trois corps, les marnes contiennent, d'une manière accessoire et fortuite, de l'oxyde de fer, du carbonate de magnésie, du sulfate de chaux, des matières azotées (nitrates et autres sels d'ammoniaque), des phosphates et des carbonates alcalins et des débris de substances végétales. »

Le *marnage* sera une opération parfaite d'amendement pour les terres à cannes, si le planteur sait l'appliquer avec discernement. La *marne siliceuse* renferme 60 à 70 % de sable, 15 à 20 de calcaire et autant d'argile ; la *marne calcaire* tient au moins 50 à 60 % de carbonate de chaux, et la *marne argileuse* renferme au moins 50 à 60 % d'argile. Cela suffit à faire voir les applications qu'on en doit faire.

Si la marne argileuse séchée et pulvérisée peut être substi-

tuée à l'argile sèche pulvérisée dans des terres trop légères qui ont également besoin de chaux, les autres sortes traitées de la même façon et employées avant les labours sont très profitables dans les terres à cannes un peu fortes. Elles sont encore plus avantageuses dans ce cas, lorsqu'on leur a fait subir la calcination, puis la pulvérisation, comme s'il s'agissait d'argile ordinaire.

La cuisson ou la calcination de ces matières ne présente aucune difficulté, mais il est bon de les soumettre à l'action de la chaleur dans leur état d'humidité normale, afin que les produits se pulvérisent et se désagrègent plus aisément. On peut utiliser à cet effet les chaleurs perdues des foyers de la fabrication du sucre, qu'il suffit de modifier un peu vers l'extrémité opposée à l'entrée, pour les approprier à cet usage économique.

Je ne regarde pas le *plâtre* ou sulfate de chaux comme un amendement que le planteur ait à introduire dans le sol à titre de correctif. Cette matière est surtout utile dans la préparation des engrais et des composts. Il en est de même des *plâtras*, qui trouvent un meilleur emploi dans la fosse aux engrais, lorsqu'ils sont bien pulvérisés, que par l'épandage direct, à raison de leur teneur en sels qui enrichissent les engrais d'une manière fructueuse. Ces sels, répandus sur le sol et enterrés par les labours, ne seraient que d'un profit très aléatoire, s'il survenait des pluies un peu considérables.

J'ai dit à propos de *la magnésie* que l'utilité de cette base pour la production sucrière est dûment constatée et j'ai indiqué le moyen de s'en procurer dans les pays maritimes. Il y a des contrées où l'on rencontre un carbonate double de chaux et de magnésie très utilisable. Cuba, assure-t-on, renfermerait des gisements de ce minerai, que je n'ai pas rencontré à la Martinique, bien qu'il y existe peut-être dans plusieurs endroits de la partie méridionale.

On comprend que des règles fixes ne puissent être indiquées pour le dosage de ces matières à employer par hectare. On estime que, dans les terrains calcaires, 400 à 500 kilogrammes de carbonate de chaux pulvérisé par an et par hectare ne sont pas une quantité exagérée. J'aimerais mieux, cependant, procéder

méthodiquement, en débutant par des quantités plus faibles, pour suspendre lorsque le maximum de résultat serait atteint. Ceci ne concerne pas évidemment l'emploi des matières divisantes ni celui de l'argile, destinées à corriger l'état physique du sol quant à la porosité excessive ou insuffisante. On ne peut guère se diriger, dans cette circonstance, que par l'analyse ou par les observations expérimentales.

CHAPITRE V.

PRÉPARATION DU SOL. — LABOURS.

Le sol est défriché, assaini, défoncé, amendé; il est dans l'état le plus voisin de la condition des bonnes terres à cannes, profondes, ameublissables, gardant assez d'humidité sans excès; il est perméable, et contient les proportions presque normales d'alumine, de silice, de chaux et de magnésie, d'humus, dont la quantité a été augmentée par les plantes enfouies sur le défoncement, et il s'agit maintenant de le préparer pour la plantation.

Pour que la canne réussisse bien, en outre de la nécessité de l'eau, de l'air, des principes minéraux et des matières organiques qui se trouvent dans une bonne terre, et qui existent maintenant en due proportion, puisqu'il a été suppléé aux manques, il lui faut encore un sol pénétrable et meuble pour que ses racines puissent s'y étendre dans tous les sens et y puiser une alimentation abondante proportionnelle à ses besoins.

J'ai entendu faire, au sujet de l'ameublissement du sol, une observation au moins singulière. Trop d'ameublissement nuirait à la canne et la livrerait sans défense à l'action des vents dont la violence déracinerait les touffes, etc... On ne saurait plus maladroitement chercher à excuser la paresse. Et pourtant, lorsque, dans une terre dure et tenace, on a fait un trou de barre, dans lequel on a chassé une bouture comme un piquet, on a fait quelque chose de solide, on a enfoncé un *pieu résistant*, mais on n'a pas planté. Dans un terrain meuble constituant la

sphère de développement des racines, celles-ci formeront des milliers de petits pieux de solidification et de soutien, s'étendant dans toutes les directions et valant bien, pour la résistance du vent, le piquet des gens qui plantent ***dans le dur***. Quant à l'accomplissement des fonctions de nutrition, quant à la facilité de puiser dans le sol les aliments nécessaires, personne ne conteste l'utilité de l'ameublissement, je pense, et si j'ai relevé un dire peu réfléchi, c'est que les dogmes de ce genre sont la source la plus abondante des pratiques les plus nuisibles.

Les données générales qui se rapportent à l'ameublissement du sol ont été exposées précédemment; la nécessité de la porosité, de la perméabilité, de la pénétrabilité de la couche arable, n'est plus à démontrer et tout le monde reconnaît, sans doute, qu'il faut, à la terre destinée à la canne, une certaine préparation d'émiettement, grâce à laquelle l'air et l'eau pourront y pénétrer aisément et qui permettra aux racines de s'étendre dans toutes les directions. On sait ce que l'on doit faire et il ne reste plus qu'à le faire de la façon la plus utile à la plante et la plus économique.

Ce que l'on pratique peut, en somme, être analysé très brièvement. Dans quelques pays, on ameublit le sol à la houe. Ailleurs, on le cultive à la charrue. Dans certaines contrées, celles où l'on fait la trouaison, il n'y a pas de labour proprement dit. On fait des fosses, des trous, et l'on y plante la canne, sans que le terrain environnant ait été soumis à un travail d'ameublissement... Cette dernière méthode est surtout exécutée à la Réunion et à Maurice, où l'on prétend que le labour à la charrue ne réussit pas à raison de la nature pierreuse et montagneuse des terrains. On aurait essayé cependant l'emploi de la charrue et l'on aurait été obligé d'en revenir aux ***mortaises*** et à la barre à mine.

On peut partager les différents modes de préparation du sol usités en deux groupes : la préparation à la main et la préparation à la charrue.

§ 1. — PRÉPARATION DU SOL A LA MAIN.

On aura beau faire tous les plus beaux raisonnements du monde, on n'empêchera pas la vérité d'être et l'on ne fera pas que le travail purement manuel ne soit beaucoup plus onéreux que le travail obtenu par les machines. Il faut donc des raisons fort graves pour que l'on se décide logiquement à adopter le premier en laissant le second de côté.

Les pseudo-philanthropes, dont on possède aujourd'hui une si ample collection sous toutes les latitudes, peuvent gémir à leur aise sur le tort que les engins causent aux travailleurs; leurs lamentations hypocrites ne changeront pas un iota aux conditions de la production. Le rôle moderne de l'outil humain devrait presque toujours être borné à la direction de l'engin de fer. Et l'on ne doit regretter qu'une chose, c'est qu'il ne soit pas toujours possible de recourir plus largement aux ressources de la mécanique.

L'occasion est venue de dire ce que je pense à ce sujet, et je n'ai garde de la laisser échapper.

Il faut que l'ouvrier puisse vivre de son travail, avec la plus grande somme possible de bien-être relatif. C'est la loi suprême de l'équité humaine. Le travail doit donc être rémunéré de telle sorte que le but soit atteint, et nul de ceux qui *achètent du travail* n'a le droit de se soustraire à une obligation stricte. D'un autre côté, les *vendeurs de travail* doivent livrer intégralement la marchandise promise en échange du prix convenu.

Voilà deux obligations nettement définies, auxquelles ni l'une ni l'autre des parties n'a le droit de se soustraire.

Or il est bon de voir ce qui se passe sur ce point, et comment les termes du contrat sont exécutés de part et d'autre.

Un grand nombre, parmi ceux qui ont du travail à acheter, ne voient pas la nécessité de le payer un prix rémunérateur; ils sont marchands et veulent, suivant la règle usuraire, acheter au minimum pour revendre au maximum. Les autres, les vendeurs de labeurs, sont dans le même cas et prétendent ne livrer

qu'un minimum d'efforts en échange d'un maximum de paiement. C'est dans ces termes étroits que la lutte se circonscrit entre patrons et ouvriers, entre employeurs et employés, et cette condition résulte de la nature même des choses.

On comprend donc comment il se fait que, dans le monde presque entier, on assiste à ce combat acharné qui se livre, sans trêve et sans merci, entre les uns et les autres, et comment la haine et le mépris se sont emparés des esprits, au point de faire, de la question du travail, le plus redoutable de tous les problèmes.

D'une part, le travailleur ne peut rester oisif, sous peine de mourir de faim et de misère, avec les déplorables êtres qui l'entourent. La plupart du temps, ses ressources, précaires ou nulles, ne lui permettent pas d'attendre ni de choisir; il faut qu'il se soumette ou qu'il succombe. De son côté, l'employeur, dans presque tous les cas, ne peut laisser chômer ses champs, ses ateliers, ses usines, sous peine de voir arriver la ruine, et il faut qu'il trouve des travailleurs. Les idées qui viennent d'être émises sont le thème général de la situation.

En fait, on est en face de la crise la plus effrayante qui soit, et ni les uns ni les autres, malgré le besoin mutuel et réciproque qui les lie à la même servitude, ne veulent prendre les moyens de la conjurer. Si les ouvriers crient bien haut contre les patrons et les maîtres, ceux-ci ne sont pas moins exaspérés et, malheureusement, ils ont, les uns et les autres, des arguments devant lesquels un juge impartial ne peut que rester indécis. L'avidité et l'égoïsme à droite, l'avidité et la paresse à gauche, restent les facteurs essentiels, parce que, de part et d'autre, on se soucie fort peu des règles de la justice.

Un personnage a établi, pour ses travailleurs, un prix de journée ridicule, en désaccord avec ce qui se passe dans le pays où il exploite les hommes et les choses. Ce prix est accepté par les ouvriers, vaille que vaille, pendant le temps où ils sont obligés de se courber devant la nécessité. Après tout, il vaut mieux se résigner à végéter, à manger pour ne pas mourir, que d'entreprendre une résistance inutile, *pendant l'entre-coupes*... Il faut ajouter bien vite que chaque heure ne représente pas vingt

minutes de travail réel. C'est la punition partielle. A l'époque de la *coupe*, lorsqu'il *faut récolter* quand même, les travailleurs désertent. A tous les envoyés ils déclarent qu'ils ne veulent pas couper pour moins de *tant* par jour, ou, plutôt, *par tâche*, et le propriétaire ne cède que lorsqu'il ne peut plus faire autrement, sauf à abaisser de nouveau les prix lorsqu'il sera en mesure de le faire.

A la vue de ces ridicules mesquineries d'un côté et de cette résistance de l'autre, on se croirait dans la vieille Europe, en présence d'une guerre de terrassiers ou de mineurs. Il y a même un point de ressemblance de plus, en ce sens que, dans les pays tropicaux, aussi bien que sous les climats plus tempérés, on retrouve les meneurs qui poussent et excitent, en se tenant en dehors de tout danger et de toute algarade.

Ces choses existent et le prix du travail est réglé par l'arbitraire.

Avec des conditions de ce genre qui tendent à se généraliser dans les pays à cannes, on n'entrevoit guère de remède, sinon par la fixation d'un taux de salaire *à la tâche*. Et il ne faut pas confondre ici cette expression dont le sens est connu, avec celle que j'ai employée tout à l'heure, car la tâche à la coupe dépend entièrement de l'appréciation d'un géreur, qui indique, à son gré, le nombre de touffes de cannes à couper par ouvrier pour représenter la journée. Je ne voudrais pas que rien dépendît du caprice et pût être taxé d'injustice. A quel prix peut-on labourer un hectare? A quel prix peut-on couper la récolte d'une même surface? Quel prix doit-on réclamer ou allouer pour la plantation de mille boutures? Les chiffres doivent être établis d'un commun accord, et cet accord même doit être soumis à des réserves prévues de manière à éviter toute mauvaise exécution.

L'ouvrier doit être payé pour *tout le travail* qu'il fait, suivant les conditions de son marché; mais le propriétaire ne doit pas avoir à payer pour un labeur qui n'est pas fait ou qui est mal fait. D'autre part, le travailleur ne s'attachera à son labeur que par l'appât de l'intérêt, par une certaine solidarité relativement aux résultats.

C'est peut-être là que se trouve la solution, car le salaire à

la journée ou à l'heure est le plus souvent une duperie contre l'une ou contre l'autre des parties, et ce mode devrait être rejeté dans toutes les circonstances où il peut y être suppléé. Le travail à forfait présente d'autres difficultés.

Ces questions seront étudiées plus en détail. De ce qui précède, je retiens seulement l'idée des deux intérêts en présence, et je maintiens strictement le droit afférent au propriétaire de faire exécuter son labeur dans les conditions les plus économiques. L'ouvrier conserve de même le droit de refuser tout travail qui ne lui convient pas ou dont le prix ne lui semble pas assez rémunérateur.

Le sentiment n'a rien à voir dans les questions industrielles, qui se règlent seulement par le droit, l'équité et l'intérêt. Or, on ne conteste pas à l'agriculteur, pas plus qu'à tout autre industriel, le droit de refuser les ouvriers paresseux ou malhabiles et de leur préférer des travailleurs actifs et intelligents. Ce droit est incontestable et ne peut être touché que par l'obligation stricte d'une rémunération équitable. De même, si le cultivateur trouve un intérêt économique à employer des machines pour remplacer les bras de l'homme, il est parfaitement dans son droit d'en agir ainsi. Il est bien évident, du reste, que, pour conduire et diriger ces machines, il emploiera les ouvriers les plus actifs et les plus intelligents, qui seront toujours assurés de trouver un travail moins pénible et plus lucratif.

Il est d'observation, en effet, que, à la suite de l'adoption des machines pour un travail quelconque, les non-valeurs ouvrières seules sont éliminées, et je ne vois pas même pourquoi on les conserverait, même en dehors de l'emploi des engins mécaniques, sinon dans un but de charité qui n'est pas d'obligation industrielle. Il n'y a là qu'une affaire de bienveillance humaine à laquelle personne ne peut être astreint légalement.

Autant on doit blâmer la conduite de certains employeurs qui voudraient obtenir le labeur humain pour rien ou trop peu de chose, autant celle de certains travailleurs est méprisable et indigne de commisération. Leurs exigences s'accroissent le plus souvent en raison directe de leur incapacité, de leur paresse et de leur mauvais vouloir. Comme les appétits crois-

sants de bien-être matériel se sont emparés de toutes les classes sociales, il est digne de remarque que ce sont précisément ceux qui travaillent le moins qui veulent *encaisser* davantage, et ils ne réfléchissent pas que, à toute augmentation des besoins doit correspondre une augmentation proportionnelle du travail producteur. D'un autre côté, la fièvre de production intensive qui étreint le monde a déterminé la crise commerciale et l'abaissement des prix, en sorte que le producteur ne peut se sauver que par la diminution de son prix de revient. On sait partout que le seul moyen d'y parvenir repose sur un ensemble de mesures que je résume brièvement : emploi des machines les plus économiques; organisation d'ateliers, composés exclusivement de travailleurs capables et actifs; élimination des inutiles, qui ne sont ouvriers que de nom et cherchent partout les moyens de vivre aux dépens d'autrui.

J'affirme donc que l'emploi des machines ne peut nuire en rien aux travailleurs sérieux et qu'il leur est toujours profitable. Quant aux autres, à ceux qui ne sont *bons à rien*, la société actuelle ne leur laisse d'autres ressources que de rompre avec leur paresse, de mendier, de s'expatrier, ou de s'adresser à la générosité de leurs protecteurs platoniques. La famille humaine est une ruche où le travail est la règle et d'où les frelons, gros ou petits, doivent être impitoyablement bannis.

Après cette longue parenthèse, que le lecteur me pardonnera, j'espère, en faveur de la gravité du sujet, je reviens à la préparation du sol exécutée à la main, et je ne puis m'empêcher de déclarer qu'elle équivaut à l'absence de préparation.

De la trouaison. — Sous le prétexte ou par la raison de la nature rocheuse des terrains à la Réunion et à Maurice, on a presque *condamné*, à priori, et après des expériences telles quelles, le travail de préparation à la charrue dans ces îles, pour adopter ce qu'on appelle la trouaison. Et certes, si l'on peut féliciter M. J. Desbassayns de ses idées ingénieuses sur la canalisation et l'assainissement, il n'est guère possible de voir, dans sa méthode de culture, autre chose qu'un pis aller et un expédient.

Si l'on suppose, comme de raison, le terrain nettoyé des

herbes, des broussailles, des grosses roches, etc., on ne l'a pas, pour cela, défriché, ni amendé, ni assaini. Dans un tel terrain, puisqu'il faut voir les choses comme elles sont, la préparation du sol consiste à faire des *trous*, auxquels on a donné le nom de *mortaises*. C'est cette trouaison du sol qui constitue le travail préparatoire. A la Réunion, où l'on suit encore les mesures de M. Desbassayns, on creuse des trous à peu près quadrilatères en plan, et on leur donne 25 centimètres de profondeur, 16 de large et 65 de longueur. La distance entre les rangs est d'environ 4 pieds ou $1^{m},30$. L'écartement des mortaises sur la ligne varie un peu suivant les circonstances; mais la moyenne peut être regardée comme équivalente à 1 mètre. Ces trous se font au *picquois* (1), quand le terrain est facilement pénétrable, et à la barre à mine, s'il est trop dur.

En somme, voilà une plante dont les racines prennent au moins 30 à 40 centimètres d'extension en rayonnement latéral, que l'on confinera dans une sorte de caisse de 8 centimètres de rayon, dans le sens de la largeur, et de $32^{cm},5$ dans le sens longitudinal. Comme on mettra là-dedans deux plants, il est facile de se rendre compte de cette énormité. Il faut *au moins* à la souche d'une seule canne, pour le libre développement de ses racines, un cube de 36 décimètres et l'on juge convenable de lui en allouer 26 décimètres pour *deux*, soit 13 décimètres par touffe...

A Maurice, on est un peu plus généreux. Les trous ont 22 centimètres de profondeur, 25 à 30 de largeur et $57^{cm},5$ de longueur. C'est un cube moyen de 35 décimètres pour *deux* touffes ou de 17 à 18 décimètres par touffe. On se trouve mieux des mortaises plus larges, où il se forme plus de rejetons ou de pousses de tallage. Cette conclusion n'a rien qui doive surprendre, en effet, et l'on ne comprend guère comment des esprits judicieux ont pu donner une adhésion si complète aux petites mortaises de M. Desbassayns. On a dit, et c'est à M. Delteil que j'emprunte cette raison, « que cette façon de faire a rendu et rend encore de grands services dans les localités sèches et *difficiles à irriguer*, et donne plus de stabilité aux cannes à l'époque des

(1) Pioche.

coups de vent. » J'avoue que la raison alléguée paraît plausible au premier abord; mais, à la réflexion, il me semble qu'elle prouve seulement ce qu'on ne lui demande pas de prouver. Je comprends aisément que, en terre sèche et dans le dur, ce petit fossé, borné au fond et sur quatre côtés par une paroi *moins* perméable, conserve l'eau à la façon d'une caisse presque étanche; je vois bien l'avantage que l'on peut en retirer dans certaines circonstances locales dûment précisées et ce n'est pas la mortaise même que je blâme énergiquement. Je critique l'insuffisance du cube accordé à la plante pour son extension, et je dis que les mortaises devraient avoir *au moins* 60 centimètres de large, autant de long et 35 de profondeur. Cela n'ôterait rien à la solidité et à la rigidité regrettable des parois protectrices contre les coups de vent, mais cette disposition permettrait à la canne de se développer à son aise. J'ajouterai même, en passant, que, si la canne plantée dans un espace beaucoup trop restreint donne des résultats assez favorables à la Réunion et à Maurice, cela tient plutôt à l'humidité qui est retenue, et à la fumure à la plantation qu'à toute autre raison.

Ce n'est donc pas contre la plantation en mortaise ou en *trou carré* que je m'élève ici, car je regarde cette forme de plantation comme la seule pratique dans beaucoup de cas; mais elle me paraît être mal exécutée et mal comprise au regard de la préparation du sol, que j'envisage principalement en ce moment. Ce qui semblerait une monstruosité dans une *terre labourable* peut être une nécessité locale pour les terrains inabordables à la charrue. Il ne faut pas admettre, cependant, que la mortaise puisse réussir sur un sous-sol imperméable, parce que, dans cette circonstance, le fond de la fosse pourrait retenir des eaux stagnantes qui nuiraient aux racines.

La seule *raison vraie* qui milite en faveur des mortaises étroites, et je ne parle pas de celles de la Réunion, où l'étroitesse est réellement outrée, cette raison repose sur une diminution de la dépense à la fouille. Pour peu que l'on veuille, en effet, prendre la peine d'établir un calcul fort simple, on peut voir qu'il en coûterait plus du double pour creuser des trous carrés de dimensions convenables, et une telle considération est bien

faite pour qu'on adopte une mesure sur laquelle il y a tant de réserves à faire. C'est au moins la conclusion qui s'impose après un examen superficiel. Il me semble, cependant, que cette difficulté peut être tournée avec avantage par l'adoption d'un outil adapté à la fouille de mortaises plus profondes et plus larges. Cet instrument ne devrait coûter qu'un prix très peu élevé et il permettrait de donner aux fosses les dimensions les plus utiles, comme de procéder avec rapidité et précision, tout en ameublissant le terrain et en l'assainissant dans une certaine mesure.

L'inconvénient des mortaises étroites et la nécessité de l'ameublissement m'a tellement préoccupé que j'ai cherché à déterminer les conditions de construction d'une fouilleuse applicable à ce genre de travail, et voici ce que j'ai imaginé après des recherches assez ingrates. L'instrument se compose essentiellement d'une sorte de tarière dont la partie inférieure présente un *perforateur* triangulaire formant le prolongement de la tige, et dont la longueur varie de 6 à 10 centimètres. D'un côté, une partie de la lame forme une sorte de *coutre* qui prépare et délimite la section; de l'autre, une portion tranchante, repliée à angle oblique, agit absolument comme un *soc*. Au-dessus de cette partie, la lame se contourne en hélice très allongée et ouverte.

Cette tarière porte 30 centimètres de diamètre et elle est fixée à un petit mécanisme que l'on fait mouvoir à l'aide d'une manivelle et de quelques engrenages, soit dans un sens ou dans l'autre. Une barre de pression faisant levier agit sur le tout et l'on peut obtenir avec ce trépan des trous circulaires de 30 centimètres de diamètre, sur une profondeur variable jusqu'à 50 centimètres.

On comprend facilement que si l'on pratique quatre trous semblables en carré dont les circonférences se coupent de très peu, on obtient une fosse de 60 centimètres environ dans les deux sens du plan horizontal, avec la profondeur que l'on désire atteindre. Comme l'instrument rejette la terre fouillée au dehors, il suffit de nettoyer le fond de la fosse et l'on peut faire la fouille d'un trou en une minute. Il est à peine utile de faire observer que l'engin doit être monté sur un petit bâti à claire-voie porté

sur des galets ou deux petites roues qui permettent de le diriger dans les pentes. Il faut deux hommes et un aide pour la manœuvre de l'outil et le nettoyage de la fosse, dont le fond se trouve parfaitement ameubli à la profondeur nécessaire.

Ces indications sommaires permettent de saisir les données sur lesquelles on peut faire construire une machine portative, dont on puisse obtenir un travail régulier et rapide en terre de morne, tout en donnant aux mortaises des dimensions plus favorables à l'extension des racines de la canne.

L. Wray ne fait pas spécialement mention des fosses ou mortaises, au moins sous le rapport de la préparation du sol. Il se montre, d'ailleurs, le partisan convaincu de la charrue et il ne se préoccupe que d'une façon assez incidente de l'emploi de la plupart des autres engins de culture.

M. A. Reynoso décrit quelque chose d'analogue aux trous carrés lorsqu'il parle de la plantation à la bêche, que l'on emploie seulement, dit-il, dans les défrichements et les terrains très pierreux que l'on ne peut travailler à la charrue. Il indique pour les dimensions des trous 42^{cm},5 de long, environ 28^{cm},5 de large et une profondeur égale à la largeur. Il ajoute que, si le terrain a peu de fond, on réduit la profondeur à 14^{cm},5 ou 18^{cm},5 environ. Les trous se placent en carré à 85 centimètres, 1^{m},06, 1^{m},27 de distance, ou on les dispose en lignes distantes de 85 centimètres à 1^{m},27, à l'éloignement de 42^{cm},5 ou 63^{cm},7 environ les uns des autres...

On voit que cette préparation des trous carrés est, à très peu de chose près, la même qu'à Bourbon et à Maurice, et je fais, à cet égard, les mêmes réserves relativement à l'insuffisance du cube disponible laissé aux racines. La distance est aussi beaucoup trop petite entre les mortaises...

La brochure de M. Malavois contient quelques détails bons à noter sur la trouaison.

« M. Joseph Desbassayns, dit cet observateur, était absolu dans ce qu'il appelait avec raison son système; mais l'expérience a démontré jusqu'à la dernière évidence qu'il fallait le modifier selon la nature des terres, les climats et les saisons. La règle invariable était que les trous devaient avoir 66 centi-

mètres de long, 11 centimètres de large, 33 centimètres de profondeur, à 66 centimètres de distance dans le sens de la longueur et les rangées de trous de $1^m,66$ de distance (1). Ces proportions sont celles qui conviennent dans de bonnes terres, ni trop argileuses ni trop sablonneuses; dans un climat ni trop sec ni trop pluvieux; enfin, à la bonne époque de l'année pour faire les plantations. Mais on ne se trouve pas toujours dans ces conditions : ainsi, dans les terrains argileux et qui conservent l'eau, et dans les terrains sablonneux, on fera des trous moins profonds; dans les terrains argileux, ils conservent l'eau; dans ceux sablonneux, le sable s'éboulant facilement bouche les trous. Il faut qu'on le sache bien : la canne ne vient jamais mieux que lorsque les trous sont vides de terre et d'eau, et fermés au moyen d'un bouchon de paille.

« Dans de bonnes terres et sous un climat pluvieux, on mettra les rangées de trous à $1^m,66$; mais, dans une terre de qualité supérieure, bien fumée, il faudra les mettre à une plus grande distance. A Madagascar, terre de prédilection pour les cannes, il a fallu les mettre à $2^m,33$ et $2^m,66$ de distance. Dans une terre médiocre et sous un climat sec, il faudra au contraire rapprocher les rangées de trous, que l'on mettra à $1^m,50$ et même à moins...

« Le terrain ayant été... préparé (2), il s'agit de le trouer; on se sert à cet effet de pics, dits *pics à cannes*, faits exprès; c'est une espèce de pioche assez épaisse pour qu'elle ait du coup, bien acérée, et que les troueurs repassent sur une meule. Ce pic a 11 centimètres de tranchant. Il a un manche de 1 mètre environ. Chaque troueur prend un sillon et est muni d'une mesure de 66 centimètres qui sert à mesurer la longueur du trou et la distance entre chaque trou dans le sens de la longueur; une coche faite sur cette mesure indique la profondeur du trou. La largeur du tranchant déterminera celle du trou; la profondeur sera déterminée, comme je l'ai dit plus haut, par la nature du ter-

(1) Ces mesures diffèrent notablement de celles rapportées par M. A. Delteil, que je trouve beaucoup plus pratiques et plus rationnelles, à l'exception de ce qui concerne l'extrême étroitesse des mortaises. — N. B.

(2) Par le sillonnage.

rain, le climat et l'époque à laquelle doit se faire la plantation.

« *La trouaison est l'opération la plus pénible de la culture de la canne* (1); on y emploiera les hommes les plus vigoureux. La quantité de trous que peut faire un homme par jour varie suivant la nature du terrain et la profondeur du trou. Elle est pour un bon troueur de 110 à 120 dans une terre franche qui n'est ni trop dure ni trop molle. Dans des terres sablonneuses, elle peut être de 150 à 200. Au surplus, le mieux est de donner ces travaux à faire à la tâche, quand on connaît bien la nature du terrain; le propriétaire y gagnera. L'excédent du nombre des trous est payé en argent au troueur à prix convenu. On devra constituer un atelier de troueurs. Ces hommes finissent par acquérir l'habitude de ces travaux, qu'ils exécutent promptement et avec une perfection des plus satisfaisantes.

« Le troueur marque de deux coups de pic la longueur du trou, et il fouille alternativement en changeant de position à chaque fois, du milieu de chaque trou en allant vers les extrémités. Le fond des trous doit être parfaitement horizontal. Il n'y a pas d'inconvénients à ce qu'ils soient faits longtemps d'avance. Aussitôt qu'ils sont faits, on les bouche le plus hermétiquement possible avec les herbes et pailles formant les sillons, afin que parois ne s'en éboulent pas, et dès ce moment on doit veiller attentivement à ce que les animaux n'aillent plus dans les champs. On les laisse ainsi bouchés jusqu'à l'époque de la plantation; alors, on les débouche, on y repasse légèrement le pic pour en retirer la terre qui y serait tombée, *car il est très important que le plant de cannes repose sur la terre ferme.* Les terres que les troueurs retirent du trou en le faisant doivent être rejetées entre deux rangées de trous, où elles forment naturellement une sorte d'ados. »

Je ne m'explique pas la portée de cette recommandation de faire reposer l'extrémité de la bouture sur la *terre ferme*, à peu

(1) Je souligne cette phrase, qui renferme une idée à méditer par les agriculteurs. Cet aveu franc et net indique assez qu'on ne doit se livrer à une telle pratique que dans les circonstances où l'on ne peut mieux faire, et, en tout cas, on peut en déduire tout l'intérêt qui s'attache à une bonne machine à trouaison. — N. B.

près impénétrable, du fond de la mortaise. Elle me semble opposée à toutes les lois culturales, et je ne vois pour lui apporter une sorte de prétexte que la prétendue nécessité de la solidification des touffes futures.

Pour en terminer avec la trouaison, je ferai observer qu'elle est loin d'être une invention moderne, et le lecteur a pu voir, dans les quelques lignes extraites de l'ouvrage de V. de Bomare (p. 331), que cette méthode était pratiquée fort longtemps avant les expériences de M. Desbassayns. On peut même penser que, en dehors du *plançonnage*, c'est-à-dire de l'introduction d'un bout de canne dans un trou pratiqué à l'aide d'un piquet quelconque, sans préparation du sol, à l'indienne, la méthode des fosses ou des mortaises a été la façon primitive de disposer le sol à recevoir la canne.

De la préparation à la houe. — D'après l'estimation de Wray, un travail qui coûterait 90 francs avec la charrue entraîne, avec la houe, à une dépense de 375 fr... Ce chiffre, applicable surtout aux Indes orientales, devrait être corrigé par rapport aux Antilles et, surtout, par rapport aux Antilles françaises, où le travail à la houe est encore plus coûteux et vaut beaucoup moins. En effet, il est impossible à celui qui n'a pas vu de se faire une idée de la manière dont on se sert, dans ces colonies, d'un instrument inepte, construit dans le seul but de soulager la fainéantise.

La houe et la pioche pourraient faire, en un temps beaucoup plus long qu'avec la charrue, une excellente préparation *superficielle* d'un sol défoncé à bonne profondeur. Ces outils, bien maniés, procurent un bon ameublissement, mais il ne faut pas leur demander plus qu'ils ne peuvent fournir, et leur fabrication, même en Europe, ne permet pas d'en obtenir un ameublissement assez profond pour les besoins des plantes. Ces outils sont plutôt des instruments de sarclage que des outils de labour, et ils ne conviennent guère que pour les nettoyages. Ce n'est pas de cela qu'il s'agit présentement. Dans les sols de défrichement, qui n'ont pas été défoncés, la houe et la pioche peuvent ameublir et émietter à 12 ou 15 centimètres dans l'exécution d'un bon travail ordinaire.

On pourrait cependant arriver à mieux et ameublir la couche

arable à la profondeurrégulière de 30 centimètres, ou même davantage, en opérant de la manière suivante.

A l'une des extrémités de la planche à cultiver et sur toute la largeur, on ouvre une tranchée transversale sur toute la pièce, et de la profondeur que l'on désire atteindre. La terre qui en provient est reportée à l'autre bout du champ. Les ouvriers, placés dans la tranchée et tournés vers la pièce à travailler, agissent alors sur la terre en piochant; ils rabattent dans la tranchée, et repoussent la terre remuée entre leurs pieds jusqu'à la profondeur requise.

On obtient ainsi un bon ameublissement et un mélange parfait des différentes parties de la couche arable. Lorsque les travailleurs parviennent à l'autre extrémité de la planche, ils emploient la terre rapportée pour combler le dernier vide.

Ai-je besoin de faire observer qu'un tel labeur est impossible en grande culture et qu'il ne serait guère admissible que dans les opérations de jardinage, pour lesquelles, du reste, la bêche conviendrait beaucoup mieux ?

La préparation du sol à la houe ou à la pioche doit donc être rejetée en grande culture. J'irais volontiers plus loin dans cette prohibition, car je considère la houe usitée aux Antilles comme l'outil le plus mauvais qui existe, même pour les nettoyages superficiels. La lame de cet instrument est inclinée de 27° à 30° sur l'axe du manche, lorsque l'inclinaison normale ne dépasse pas 10° à 20°. Mais, avec cette dernière inclinaison, il faut se courber vers la terre et ne pas avoir, suivant une expression vulgaire, *les côtes en long*. Lorsque le travailleur de couleur saura se baisser et ne voudra plus imiter inconsciemment les sublimes des ateliers nationaux, la houe pourra rendre quelques services. D'ici là, elle ne pourra servir qu'à peler la terre à défricher, puisque, dans les nettoyages d'entretien, l'emploi de cet outil ne fait que favoriser la recrudescence des mauvaises herbes. A plus forte raison, ne peut-on compter sur cet instrument pour les labours de préparation en grande culture.

On comprend, par ce qui vient d'être exposé, que la préparation du sol à la main, extrêmement coûteuse, ne peut être adoptée que très exceptionnellement et seulement pour les por-

tions du sol qui seraient inaccessibles aux instruments aratoires traînés par les animaux.

Dans sa notice sur la culture de la canne en Algérie, M. d'Arnouville indique une sorte de préparation du sol que j'appellerais volontiers une méthode mixte, et dont on peut attendre de bons résultats, surtout après le travail préalable d'ameublissement qui en fait partie intégrante.

« Le terrain, dit-il, sera *défoncé* à quarante centimètres environ et *fumé* à dose ordinaire, avant l'hiver, si les récoltes précédentes sont présumées avoir épuisé le sol ; en *avril*, le terrain recevra un nouveau labour plus superficiel, un bon hersage, et sera disposé en billons distants de 1m,50 *au moins* à 2 mètres, d'un sommet à l'autre et d'une hauteur totale de 25 à 30 centimètres ; la charrue sous-sol, ou *sub-soil plough* des Anglais, toute en fer, sera très convenable au premier labour ; de petites fosses de 30 à 40 centimètres de longueur seront creusées à 70 centimètres les unes des autres, en long, dans le fond des intervalles séparant les billons et parallèlement à leur axe. »

M. d'Arnouville ne réclame pas du tout l'horizontalité du fond de ses fossettes ou mortaises, comme on l'exige à la Réunion et à Maurice. Au contraire, il lui donne une inclinaison sensible. La largeur de ces mortaises doit être de 8 à 10 centimètres, la profondeur est de 6 à 7 centimètres à l'une des extrémités et du double à l'autre. On comprend que, dans cette façon d'opérer, le sommet de la bouture sera forcément plus relevé que la portion opposée, ce qui peut ne pas être inutile dans nombre de circonstances. D'un autre côté, l'établissement des mortaises dans le fond même des intervalles des billons ne saurait être que très profitable dans les terrains dépourvus d'une humidité suffisante, cette disposition tendant à ramener vers les cannes l'eau provenant des pluies plus rares ou même de la condensation des rosées.

A part la critique relative à la trop petite largeur des mortaises, qui trouve ici une sorte d'excuse dans le défoncement et l'ameublissement préparatoires, on ne trouve guère qu'une observation à faire au sujet de cette méthode, et cette observation porte sur l'époque de l'exécution, laquelle est appropriée à l'Al-

gérie et doit être modifiée dans la plupart des autres climats.

Sous les autres rapports, la marche tracée est rationnelle, en ce sens qu'elle a pour but de faciliter le buttage ultérieur des touffes, et de leur fournir une sorte d'abri par les billons mêmes. C'est encore pour cette raison que l'auteur insiste sur la profondeur des labours de préparation, pour laquelle il recommande de se garder de vouloir faire de l'économie. Ce principe est encore applicable ailleurs, comme je le ferai voir dans le prochain paragraphe.

En cherchant à préciser les termes de la question à l'égard de la préparation des mortaises, on arrive à quelques conclusions de pratique, à l'aide desquelles la trouaison peut devenir une méthode de préparation aussi rationnelle que l'on puisse désirer dans les circonstances spéciales qui en exigent l'application.

Ainsi, il tombe sous le sens que, ***toutes les fois que la chose est possible,*** le sol doit être préalablement défoncé, ameubli et assaini. Le fond des fosses ne doit jamais être imperméable et l'on doit éviter par tous les moyens que l'eau puisse y séjourner à l'état de stagnation. Il en résulte, nécessairement, que les fosses doivent être creusées plus profondément qu'on ne le fait d'habitude, au moins jusqu'à ce qu'on soit parvenu à un point où l'absorption de l'eau par les parties profondes peut se faire d'une façon régulière.

L'horizontalité du fond des fosses, ***pourvu que ce fond soit perméable,*** présente plutôt un avantage qu'un inconvénient, puisque, à la plantation, il sera toujours facile de donner une inclinaison voulue par la terre provenant des trous, et que cette horizontalité favorise l'assainissement.

La largeur des mortaises doit être augmentée et portée au moins à 30 centimètres; mais il vaut encore mieux faire des trous carrés de 60 centimètres, parce que, avec cette dimension, les racines pourront se développer dans tous les sens.

Dans les terrains de morne, rocheux, où il n'est pas possible de viser à une grande régularité, on établit les mortaises où l'on peut et comme on peut; mais il est toujours préférable d'agrandir les trous, d'ameublir les fonds, de fumer fortement,

et d'augmenter les distances, ce qu'il est toujours aisé de pratiquer dans les terrains horizontaux ou à faible pente. Enfin, quand les mortaises sont préparées un certain temps avant la plantation, si le fond en a été assaini et rendu perméable, il importe assez peu que des terres fines retombent dans les trous et en remplissent une partie pourvu qu'un excès d'eau ne puisse y séjourner. Cependant, si l'on tenait absolument au bouchage, pourquoi ne le ferait-on pas avec un peu de fumier de parc ou de compost bien consommé que l'on recouvrirait d'une faible couche de terre et qui serait ainsi tout porté et tout disposé pour le moment de la plantation? On ne saurait fournir trop d'engrais aux jeunes plantes et, travail pour travail, ce mode de remplissage provisoire aurait une importance considérable sur le développement des boutures et sur le tallement.

L'application de ces conseils généraux devra nécessairement subir de nombreuses modifications imposées par la nature des terrains où l'on opère; mais il importe de ne pas les perdre de vue et de les mettre en pratique lorsqu'on n'en est pas empêché par quelque obstacle insurmontable.

§ 2. — PRÉPARATION COURANTE DU SOL A LA CHARRUE.

On comprend aisément que l'emploi de la charrue pour la préparation du sol, dans l'agriculture de la canne, puisse être remplacé par la mortaise dans les terres en pente forte, dans les sols rocheux, ou bien encore dans les terrains neufs où l'on a pratiqué *le défrichement créole.* Quand on a coupé les halliers et les broussailles, on abat les grands arbres à un mètre de hauteur environ. Pour éviter la peine et la dépense de l'arrachement de ces souches, on brûle les branchages, les herbes et les menus bois tout autour, de manière à carboniser au moins en partie les troncs qu'on a laissés de la sorte et à les empêcher de repousser. Comme ils font obstacle au passage libre de la charrue, on fait des mortaises dans les intervalles.

Plus tard, à mesure que ces troncs et leurs racines se décomposeront, l'arrachement deviendra plus facile et on le fera

peut-être, si la pourriture n'a pas fait le travail tout entier. On voit que le défrichement créole est une opération qui se fait en deux fois, mais qu'il démontre clairement l'apathie de ceux qui le pratiquent et n'est qu'une réminiscence de l'agriculture des tribus sauvages. Brûler les herbes, laisser refroidir et semer ou planter sur la place laissée libre par l'incendie, telle est la formule. Quoi qu'il en soit, la charrue ne peut guère fonctionner entre les troncs mutilés, réservés de cette manière, et l'on est bien forcé de recourir à la pioche. Dans les différents cas mentionnés ci-dessus, on ne rejette la préparation à la charrue que par la raison simple qu'elle ne peut se faire. En est-il de même dans l'espèce d'ostracisme prononcé, à la Réunion et à Maurice, contre le plus parfait de tous les instruments aratoires?...

La charrue à Bourbon et à Maurice. — « Nous autres colons de Bourbon, dit M. Malavois, *nous excluons d'une manière absolue le labourage à la charrue pour les terres à cannes*, à moins que ce labourage n'ait été fait *au moins deux ans auparavant*, et que les terres aient eu le temps de se retasser avant d'y faire des trous. Voici nos raisons :

« Et d'abord, la canne ne pousse et ne prospère bien que lorsqu'à la souche règne une constante fraîcheur. C'est un des motifs qui fait que nous faisons des trous profonds et que nous les bouchons avec soin. Les rayons du soleil n'y pénètrent pas; les terres qui s'éboulent restent sur le bouchon de paille et ne gênent pas la pousse de la canne. Dans des terres labourées, il serait impossible d'obtenir ces conditions, que nous considérons comme très importantes. Une autre raison nous conduit encore à rejeter le labourage, surtout dans les climats secs où les irrigations sont nécessaires. Les terres labourées sèchent promptement, à moins de les irriguer sans cesse, et alors on arrive à une immense consommation d'eau et à une main-d'œuvre considérable. Comment faire des canaux pour conduire les eaux d'irrigation sur des terres ameublies par les labourages? Enfin la canne, dont les racines forment un *chevelu*, peut bien mieux résister à l'effet des fortes brises, lorsqu'elles ont pénétré dans des terres compactes. »

J'examinerai tout à l'heure, avec la plus sévère impartialité, la valeur des raisons alléguées par M. Malavois et les colons de Bourbon ; mais, auparavant, je tiens à mettre en présence de ces raisons mêmes l'opinion émise par M. Delteil sur ce même sujet, à propos des mêmes contrées. L'auteur était, par sa situation officielle, en mesure d'entendre et de voir, et ses conclusions doivent être l'expression généralisée de ce qu'il a vu et entendu.

Or, d'après l'ex-directeur de la station agronomique de la Réunion, l'emploi de la charrue, dans cette île aussi bien qu'à Maurice, bien que préconisé par d'ardents promoteurs, n'a pas donné jusqu'ici les résultats qu'on en attendait pour remédier à l'infertilité du sol dans certaines régions.

« Dès le début de la culture de la canne, les premiers colons, qui avaient fait leur éducation agricole en France, ont tout naturellement essayé l'emploi de la charrue *sur les terrains qui s'y prêtaient* ;... ils s'aperçurent que le champ qu'ils avaient *défoncé* et exposé aux rayons solaires restait stérile pendant de longues années! Cette expérience a été recommencée souvent et a donné presque toujours les mêmes résultats. Sans doute, *le soc de la charrue, au lieu d'attaquer le sol progressivement, l'attaquait trop profondément et ramenait le sous-sol à la surface*. Dans ces dernières années, on a fait des tentatives nouvelles, et mieux conduites, sans qu'il soit encore possible d'en tirer des conclusions bien favorables. »

M. Delteil pense donc que la charrue n'aura quelques succès *sur les terres franches et épierrées* de la Réunion et de Maurice, que si l'on prend les précautions suivantes, que l'expérience lui paraît devoir consacrer :

« 1° Ne *charruer* un champ de canne qu'*au moment où il vient d'être coupé*, afin de l'*ameublir* et de le *retourner légèrement;*

« 2° Le couvrir pendant trois ou quatre ans de *cultures vivrières*, telles que maïs, manioc, pois, etc. ;

« 3° Quand le sol s'est bien raffermi, à la suite de ces diverses cultures, ouvrir des sillons à la charrue pour opérer la plantation.

« Si l'on plantait un champ de cannes *immédiatement* après

l'avoir préparé à la charrue, les cannes auraient de grandes chances de ne pas y pousser, ainsi que cela s'est vu si souvent; et, de plus, les fortes brises et les coups de vent les renverseraient, parce qu'elles se trouveraient sur un sol trop meuble et trop peu résistant. »

Observations. — Voilà, certes, des plaidoyers complets contre la charrue, au moins dans les terres de la Réunion et de Maurice, et ces plaidoyers de deux avocats différents et différemment placés pour le développement de leur thèse aboutissent aux mêmes conclusions, en sorte qu'il faut une foi robuste pour ne pas se laisser influencer par les arguments employés. Il me semble, pourtant, que cet examen de la question est à refaire sur des bases plus rigoureuses, tout en faisant les plus larges concessions aux opinions énoncées.

1° M. Malavois est pour la prohibition absolue; il lui faut des terres labourées depuis deux ans au moins, et bien retassées, parce qu'il veut une constante fraîcheur à la souche, que les terres labourées sont difficilement irrigables, et que la canne résiste mieux aux fortes brises quand son chevelu a pénétré dans une terre compacte.

2° M. Delteil apporte au moins des données d'appréciation. Le sous-sol aurait été attaqué et ramené à la surface. Il s'agit de terres *franches et épierrées*. Il faut ne les labourer qu'après la coupe, les mettre pendant trois ou quatre ans en cultures vivrières, et ne les donner à la canne qu'après qu'elles sont raffermies. Les cannes peuvent ne pas pousser immédiatement après les labours et elles sont renversées par les vents si elles ne sont pas en sol résistant.

On voit sans peine que M. Delteil s'est formé une argumentation sur les dires et opinions des colons de Bourbon et de Maurice, puisqu'il donne à titre d'objection contre la charrue la nécessité d'un sol résistant pour maintenir la canne contre les fortes brises. C'est ce qui fait la base du raisonnement des colons, et je me vois obligé d'analyser les motifs allégués, en procédant le plus méthodiquement que je pourrai, afin de dégager le problème des obscurités qui l'encombrent.

1° Il n'est pas question de *prohiber* la charrue dans les terres

où elle ne peut matériellement fonctionner; car, dans ce cas, tout le monde admettrait, sans discussion, que le labourage à la charrue doit être remplacé par autre chose. On parle de terres franches et épierrées, de tout point accessibles à la charrue, et l'on dit que la préparation à l'aide de cet instrument ne réussit pas.

2° Mais on ne dit pas tout. On ne fait pas voir que l'amendement et la mise en état de ces sols ont précédé les labours préparatoires. On ne montre pas que ces terrains ont été assainis d'abord, défoncés, enrichis par l'enfouissement en vert et par les apports utiles à la constitution de la couche arable, aussi bien que par l'aération de la partie plus profonde ramenée à la surface.

3° Rien de tout cela n'a été fait. M. Delteil attribue avec raison l'insuccès à l'attaque trop profonde du sous-sol qui aurait été ramené à la surface. Or, de cette donnée, il résulte évidemment que ce sous-sol est défavorable à la canne, que le labour de défoncement doit être suivi de travaux et de cultures d'amélioration, que la surface renouvelée par le sous-sol doit être enrichie en humus, avant tout, et tout le monde sait, ce qu'on a l'air de méconnaître à Bourbon et à Maurice, qu'un apport exagéré et trop considérable du sous-sol à la superficie suffit à stériliser un sol pour plusieurs années, jusqu'à ce que les influences atmosphériques et les amendements aient rétabli l'équilibre.

4° Dans cette condition, ce n'est pas à la charrue qu'il faut s'en prendre des mécomptes subis, mais bien à la pratique mauvaise des cultivateurs inexpérimentés qui ont méconnu les règles les plus élémentaires.

5° Qu'à la Réunion et à Maurice, on défonce *la terre franche et épierrée* à la profondeur normale de 35 à 40 centimètres au besoin, à l'aide de deux charrues qui se suivent, de trois s'il est nécessaire; que l'on ne se préoccupe pas du sous-sol, s'il est de bonne nature ordinaire, et que l'on billonne au premier labour par dix bandes de terre, enlevées aussi étroites que l'on pourra, 10 à 12 centimètres, par exemple, on aura fait un bon défoncement du sol, qui se trouvera partagé en petits billons de

1 mètre à 1m,20 de large et séparés par de fortes dérayures.

6° Qu'on sème sur ce terrain du maïs, des légumineuses, telle des plantes les plus utiles comme engrais verts, et que ces plantes, aussitôt qu'elles auront atteint le point convenable, soient enfouies par un bon labour, un peu moins profond, qui porte la crête du nouveau billon à la place de la dérayure, et qu'on sème de nouveau sur ce deuxième labour, pour enfouir encore... Cette opération, répétée trois fois, demandera huit à neuf mois, au bout desquels on aura obtenu le mélange intime du sol avec les portions soulevées du sous-sol, et l'on aura introduit dans la masse toute la quantité d'humus correspondante aux trois enfouissements de plantes vertes. Trois mois plus tard, on pourra procéder à la plantation des cannes sans avoir à redouter les accidents que l'on déplore avec tant d'amertume. Il est bien entendu, je pense, que cette marche préparatoire rationnelle n'empêche pas de faire sur le sol les apports d'amendements reconnus avantageux, comme l'argile, le calcaire, le sable, les phosphates, etc.

7° Ce que je viens de dire correspond précisément aux conseils donnés par M. Delteil, à cette différence près que l'on doit agir et opérer de cette façon avant la première plantation et que ces différentes mesures constituent un travail de préparation préalable et ne doivent pas être renvoyées après la coupe d'une première mauvaise récolte. Il sera question plus loin de ce que M. Malavois indique relativement aux *labours à la charrue,* qu'il considère comme *très utiles après la coupe;* mais il est hors de doute que les précautions convenables n'ont pas été prises ou qu'elles ont été mal prises et, d'une expérience mal dirigée et mal exécutée, il est au moins prématuré de déduire des conséquences aussi autoritaires. Si le travail avait été *bien fait,* on comprendrait la répulsion après l'insuccès, mais il est loin d'en être ainsi.

8° M. Malavois veut qu'on plante sur le dur, pour que les racines, pénétrant dans une terre compacte, résistent mieux à la brise. Ce raisonnement me paraît être fondé sur un cercle vicieux. Si l'on plante en terre meuble, les racines se développent, s'allongent, s'irradient, et constituent un lacis,

un plexus solide, qui forme la base de résistance d'une ***motte volumineuse***, et la plante peut trouver autour d'elle les éléments d'une végétation vigoureuse. Si ces racines naissantes rencontrent le dur, le compact, elles ne peuvent y pénétrer qu'à grand'peine; leur irradiation est empêchée et la compacité réclamée est un obstacle à la solidification que l'on réclame. La souche encaissée dans des parois presque rigides n'acquiert une certaine résistance que par cette sorte d'emprisonnement, et il ne semble pas que ce soit un résultat bien désirable. A mon sens et après des observations assez nombreuses, on confond le renversement et le couchage de la canne, sous l'impulsion violente des coups de vent, avec l'***éradication***. Les cannes se couchent et se renversent par l'effort des fortes brises; cela se voit un peu partout, dans les pays à cannes; mais ce fait accidentel, dépendant des actions météorologiques, ne prouve rien si les plantes ne sont pas déracinées, si la souche n'est pas sortie du sol, enlevée par l'ouragan. Il n'y a rien de pareil à redouter, même en terre très meuble, si les précautions culturales utiles ont été prises, comme il sera indiqué avec détail dans l'étude des travaux d'entretien. J'avoue donc que je ne puis accorder une grande valeur à ce point du raisonnement des adversaires de la charrue.

9° Le dogme du bouchage des trous est-il donc tellement inattaquable que le planteur soit obligé de se courber devant les affirmations dont il est l'objet? Je reconnais qu'une fossette, un trou carré, une mortaise dont les parois sont ***en terre glaise bien battue***, conserveraient l'eau qui y pénétrerait par une voie quelconque, et elle ne disparaîtrait que par évaporation. On comprend encore qu'un bouchon d'herbes ou de pailles fasse obstacle à cette évaporation; mais si, par exemple, la mortaise a été faite en sol perméable, à sous-sol perméable, quand même un bouchage soigné en aurait évité la dessiccation jusqu'à la plantation, on ne voit plus quelle peut bien être la différence entre le fond de cette mortaise et le fond d'une dérayure pratiquée à la charrue, en ce qui concerne l'absorption plus ou moins rapide de l'humidité par les couches profondes. Si la thèse soutenue par de tels raisonnements était

admissible, autant vaudrait dire que les mortaises ne sont profitables que dans des sols glaiseux, à peu près impénétrables à l'eau. Si le sol est perméable, il n'y a pas de différence entre les deux cas de la préparation. On ne peut guère se rejeter que sur une puérilité qui consiste à prétendre que les mortaises font effet de puits minuscules d'assainissement et qu'elles appellent l'humidité environnante; mais, encore, le même raisonnement est applicable aux dérayures faites à la charrue.

10° Enfin, et M. Malavois insiste sur cette considération, les terres labourées se dessèchent promptement; il faut les irriguer sans cesse, avec une plus grande dépense d'eau et de main-d'œuvre... Je ne répondrai actuellement que par ce qui a été dit au sujet de la *dessiccation des sols :* « Un terrain *frais* est favorable à la vie végétale; un terrain *sec* ou un terrain *mouillé* lui est nuisible... Plus un sol est hygroscopique, moins vite il se dessèche. Le sable se sèche très vite, la terre argileuse moins promptement, et *le terreau très lentement* (p. 77 et 78). » Par le fumier ou le terreau, on préviendra donc une dessiccation trop rapide. On verra plus loin les moyens à employer pour pratiquer l'irrigation de la façon la plus commode sans avoir à redouter des difficultés imaginaires.

Je considère donc l'opinion à la suite de laquelle on a voulu exclure la préparation à la charrue de la culture de la canne à la Réunion et à Maurice comme absolument factice et erronée, issue d'expériences irrégulièrement suivies, en dehors des applications raisonnées des lois agricoles.

Labours à la charrue. — Je laisse de côté et je renvoie à plus tard les façons d'entretien et les travaux d'après récolte. Il ne s'agit ici que des labours de préparation, destinés à procurer l'ameublissement du sol et à mettre la terre en état pour recevoir les *boutures de plant.* Les circonstances dans lesquelles on a à pratiquer ces labours de préparation sont assez variables et elles nécessitent parfois des modifications dans le travail. On peut avoir affaire à des *terrains plats* ou de *faible pente*, à des *terres de mornes*, à des sols de *défrichement*, à des terres *basses et humides,* presque *marécageuses*, à des *terrains argileux* plus ou moins tenaces, à des *sols sablonneux*, très

légers, d'origines diverses. Je suppose que l'on a exécuté les travaux nécessaires de défrichement, de défoncement et d'assainissement, sur lesquels je n'ai pas à revenir, et qu'il n'est question que des opérations relatives à l'ameublissement; mais, avant d'exposer la marche que je crois la plus utile dans les différentes circonstances mentionnées, je dois indiquer sommairement la manière adoptée en diverses contrées où l'on cultive la canne à sucre.

J'ai dit plus haut ce qui se pratique à la Réunion et à l'île Maurice, et je pense avoir démontré que, dans ces centres de production, le peu de succès de la charrue est dû à une méthode de travail vicieuse et mal coordonnée plutôt qu'à l'emploi même de l'instrument.

A la Guadeloupe, à la Martinique, à Cuba, aux États-Unis, dans les colonies espagnoles et les colonies anglaises aussi bien que dans l'Inde, à Java, et dans la plupart des pays où l'on cultive la canne par le travail libre, l'emploi de la charrue est considéré comme le mode de labeur le moins pénible et le plus économique. Le travail à la houe et la préparation des mortaises ne sont, en général, usités par les planteurs sérieux que s'il est impossible de faire autrement.

La charrue aux Antilles. — Dans les Antilles françaises, la charrue est adoptée de préférence. M. A. Delteil se contente de donner un aperçu de la pratique suivie, tant aux Antilles qu'à Cuba, à Java et en Cochinchine; mais M. Boname entre dans une série de détails intéressants à ce sujet et il les accompagne de réflexions judicieuses.

Reconnaissant les difficultés du labourage d'un défriché, il admet la nécessité de deux labours croisés avant le *sillonnage* dans cette circonstance particulière... Je ferai observer une fois encore que le croisement est presque toujours inutile lorsque les labours droits sont bien exécutés. Il peut se faire, pourtant, que dans l'ameublissement des défrichés, lorsque les souches restant dans le sol ne permettent pas de faire des bandes assez étroites et rapprochées, le croisement d'un second labour à angle oblique présente des résultats avantageux, bien que l'on doive regarder cette mesure comme exceptionnelle.

M. Boname admet que les labours coup sur coup ameublissent le terrain, mais qu'ils ne produisent que très peu d'amélioration par l'action des agents atmosphériques. Il lui paraît donc désirable que l'on fasse le premier labour aussitôt qu'on peut disposer des attelages, c'est-à-dire plusieurs mois avant la plantation, et qu'on laisse s'écouler un temps suffisant entre les labours pour que les actions naturelles puissent s'exercer.

Cette observation est fort sage; mais l'auteur est obligé de reconnaître que, à la Guadeloupe, le labourage est presque toujours en retard, à raison de la lenteur des attelages, qui mettent 7 à 8 jours pour labourer un hectare, lorsque la moitié de ce temps suffirait avec du bétail bien conduit, bien nourri et bien soigné.

C'est exactement la même chose à la Martinique. Là, comme à la Guadeloupe, les labours se font à contre-temps, par le sec ou par l'humidité, sans le moindre souci des conséquences. On laboure parce qu'il faut labourer. S'il fait sec, dans les terres fortes, la charrue soulève des blocs énormes, qui restent non émiettés; s'il fait humide, elle retourne des bandes épaisses et grasses, qui se plaquent les unes sur les autres et forment, à la première sécheresse, un pavage inattaquable. Un tel travail ne peut être considéré comme améliorant.

J'ai observé ces résultats dans les terres argileuses du sud de la Martinique, et l'on prétendait les corriger par un labour croisé, qui se faisait souvent dans une condition analogue. Évidemment, pour des loams de ce genre, il faut savoir saisir le moment opportun, celui auquel la terre est maniable et plus aisée à travailler, sans pluie et sans sécheresse, si faire se peut.

Il est à peine nécessaire de faire observer que les terres légères permettent un travail plus suivi et que l'on peut prolonger dans ces terrains la période de labourage. M. Boname ajoute qu'il serait bon de donner le premier labour à la profondeur normale, mais que, si l'exécution d'un tel labour est impossible, on le fait moins profond, sauf à augmenter la profondeur à la seconde façon. Comme il est question de la mise en culture des défrichés, on fait suivre la charrue par un homme porteur

d'un coutelas et d'une pioche pour couper les racines et enlever les pierres à mesure qu'on les rencontre. L'ancien directeur de la station agronomique de la Pointe-à-Pitre fait suivre ces sages remarques de quelques observations sur la profondeur des labours, à laquelle on est trop porté, à la Guadeloupe, à ne pas donner l'épaisseur possible et utile. On s'arrête à 15 ou 20 centimètres, quand il serait bon de pousser l'entrure jusqu'à 25 ou 30 centimètres. Ce défaut serait causé par la faiblesse des attelages, qui force à les ménager; mais les labours profonds sont d'autant plus nécessaires que, après la plantation, on sera, pendant plusieurs années, obligé de se borner à des cultures superficielles. D'autre part, si le sous-sol est d'une nature peu fertile ou si le premier labour n'a pas été assez profond, il est toujours avantageux d'ameublir les parties profondes du sol ou une partie du sous-sol, en faisant suivre la charrue au second labour par une *fouilleuse*, qui produit l'ameublissement au-dessous du labour sans rien ramener à la surface.

L'analyse précédente des observations de M. Boname fait voir de quelle sagacité et de quelles qualités d'observation les hommes de recherches font preuve sur les sujets qui leur sont confiés. Malheureusement aussi, et d'un autre côté, la démonstration de l'incurie vaniteuse des intéressés en ressort également. Voilà des remarques justes, des conseils utiles, conformes à la technologie et à la pratique agricoles; mais il se passera bien des années, l'industrie de la culture de la canne à sucre subira bien des mécomptes, avant que la majorité des planteurs songent à exécuter résolument, *exactement* surtout, ce qu'on leur a indiqué dans la conviction la plus consciencieuse...

Le gros défaut des planteurs de canne est de croire à leur propre infaillibilité. Ils savent tout, comprennent tout et ne font rien. Il y a des exceptions, sans doute, mais il est presque inouï que, dans la masse des planteurs, on se décide à mettre *littéralement* en pratique ce que leur conseillent les savants, les agronomes, les hommes spéciaux. Toujours, sans savoir et avant de savoir, il sera cousu au conseil sottise, grosse ou petite, provenant du cru, et, toujours, si la sottise amène un

désappointement, ce sera le conseil qui sera le coupable et la sottise qui sera la victime. Il en est ainsi dans toutes les colonies françaises et aussi dans la plupart des autres. Il y a même, dans tous les pays auxquels je fais allusion, des grotesques croyant que le nom qu'ils portent bien ou mal suffit à leur faire savoir quelque chose, voire en labourage et en ameublissement du sol. Ce que j'ai vu, sous ce rapport, atteint les dernières limites de la fantasmagorie humaine.

On peut dire hautement que, dans les contrées tropicales, il n'y a que *les hommes exceptionnels* qui sachent et veulent faire *à temps* ce qu'ils doivent faire, et le renvoi à demain est de règle en tout. Ce n'est pas ainsi que l'on parvient à imposer sa volonté au sol, et les éléments, les actions atmosphériques, la sécheresse, les pluies, les vents n'attendent pas le bon plaisir des négligents qui ne veulent être prêts qu'à leur heure et par caprice.

On trouve encore un peu partout de ces cultivateurs de cannes qui veulent planter dans des terrains non ameublis et qui préfèrent la plantation à la pioche, repoussant ainsi le concours de la charrue. A Cuba, les partisans de cette idée rétrograde prétendent que les cannes plantées à la pioche offrent plus de durée et fournissent un plus grand nombre de coupes.

Ce que j'ai exposé à cet égard me dispense de formuler une nouvelle réponse à une opinion aussi peu soutenable. Il existe, dans la grande île espagnole, une méthode de plantation en *terre non labourée* à propos de laquelle M. Reynoso a essayé de réagir en traçant des règles qui tendent à la rendre moins irrationnelle. Cette absence de préparation a reçu le nom spécial de *siembra en crudo,* qu'on pourrait traduire par l'expression de *plantation en terre brute,* et elle n'est autre chose au fond que la plantation au pic ou à la pioche dans un terrain essarté et brûlé.

Tout en accordant que l'on puisse, dans certains cas désespérés, recourir à cette marche mauvaise, le spécialiste cubain estime qu'il convient de chercher à en corriger les inconvénients par l'adoption d'un mode de travail qui tient lieu d'une préparation partielle. Après avoir essarté, brûlé les herbes hors du champ, sauf à y rapporter et y répandre les cendres, ou bien

après les avoir brûlées sur le champ même si elles sont suffisamment sèches, on tracerait des sillons de *vare* en *vare* (1) à l'aide de la charrue du pays, puis, on ouvrirait de *larges et profondes dérayures* par la grande charrue à double versoir. Suivant la nature du sous-sol, on ferait passer la fouilleuse dans tous les sillons destinés à la plantation.

Ce compromis conditionnel et cette condescendance n'empêche pas M. Reynoso d'être un partisan déclaré et convaincu de l'ameublissement par les instruments, du labourage, en un mot, et il comprend sous ce terme le travail de la charrue, celui des herses, des rouleaux et des outils qui sont aptes à désagréger le sous-sol. Le résultat final demandé à l'ensemble des opérations du labourage est complexe. On se propose ainsi :

1° De pulvériser le sol, de l'ameublir, de le rendre perméable pour faciliter l'action des agents atmosphériques et le développement continu des racines ;

2° De mélanger intimement toutes les parties du terrain, de manière à lui donner une composition et des propriétés physiques uniformes ;

3° De ramener à la surface une portion du terrain inférieur, afin de la *météoriser* par l'action de l'air, de l'améliorer par les amendements et les engrais, et d'obtenir une augmentation dans l'épaisseur homogène de la couche arable en même temps que le bénéfice des matières utiles du sous-sol ;

4° De faciliter l'écoulement des eaux par les couches inférieures du terrain, comme aussi d'absorber et de conserver l'humidité.

Le labourage a pour effet d'assécher les terres trop humides et de rendre convenablement humides celles qui sont trop sèches. Ces deux résultats, opposés en apparence, sont obtenus par l'ameublissement qui augmente la porosité et diminue la capillarité. La combinaison de ces deux actions conduit à la régularisation de la proportion d'eau conservée par le sol, et, si les circonstances sont tant soit peu favorables, on obtient la *fraîcheur* de la couche arable comme résultat final.

(1) La vare vaut 857 millimètres.

5° En outre des avantages précédents, le labourage extirpe encore les mauvaises herbes dont les racines sont arrachées et que le hersage, pratiqué en temps convenable, extrait facilement du champ de cannes.

M. Reynoso comprend ainsi parfaitement et il expose nettement les bénéfices que le planteur doit trouver dans l'emploi des instruments de labourage, et c'est à la charrue qu'il donne hautement la préférence. En parlant de l'emploi de la charrue ordinaire du pays, il signale la nécessité de laisser le sol exposé aux influences atmosphériques pendant un certain temps entre les labours et la plantation (1); cette règle est appuyée par la technologie et la raison aussi bien que par le témoignage de la plupart des spécialistes.

A propos de ce qu'il dénomme sous le titre de *plantation perfectionnée,* le même auteur, après avoir amplement démontré la nécessité du mélange intime de toutes les parties du sol, établit l'ensemble des travaux de préparation qu'il convient d'exécuter. Il suppose un terrain défriché dans lequel le travail est possible et qu'il s'agit de disposer en vue de la plantation.

Il faut que la charrue à versoir simple puisse fournir un travail parfait, régulier et facile. Pour cela, il convient de débarrasser le sol des broussailles et des obstacles qui pourraient arrêter la marche de l'instrument; il faut opérer une désagrégation préparatoire, si la surface est trop dure et difficilement pénétrable. La première opération, avant le billonnage, consiste à répandre et à distribuer sur le sol les engrais et les amendements jugés nécessaires, afin que les labours puissent les mélanger intimement avec le sol.

On procède alors au billonnage avec la charrue à simple versoir, que l'on fait suivre, s'il est nécessaire, par une charrue sous-sol, ou fouilleuse. Quand la terre est billonnée, on égalise la surface et l'on écrase les mottes par le passage du rouleau Crosskill, puis on *herse* pour enlever les mauvaises herbes et mélanger les parties superficielles. Quelquefois, avant le hersage, il est

(1) Despues de alzado, cruzado, y aun algunas veces terciado el terreno, se le deja descansar algun tiempo para que reciba las influencias atmosfericas, y en seguida se procede a la plantacion... (*Ensayo*... p. 59).

nécessaire de remuer encore la surface à l'aide d'une petite charrue ou d'un extirpateur.

La remarque suivante est éminemment pratique.

Lorsque le terrain est préparé, on peut procéder immédiatement à la plantation de la canne, ou bien il convient de semer quelque autre plante, afin de laisser la terre exposée aux influences atmosphériques et de l'améliorer encore par l'enfouissement en vert. Dans tous les cas, lorsque le moment opportun est arrivé, avant de planter la canne, il est utile de donner au sol une nouvelle façon, un dernier ameublissement, par l'action d'une charrue légère ou d'un extirpateur spécial.

Deux points encore sont à noter relativement à la direction des sillons et à la distance entre les lignes.

Malgré l'intensité de la chaleur et de la lumière fournie aux plantes par les rayons solaires dans les pays tropicaux, il reste acquis par de nombreuses vérifications que l'exposition présente une influence sensible sur le développement et la maturation de la canne, et ce serait une faute considérable de négliger ce facteur. Tout est à observer dans la culture de la canne, et les moindres fautes peuvent avoir pour conséquence une diminution sensible de rendement.

La direction à donner aux sillons est celle du nord au sud. Dans une série d'expériences à ce sujet, M. A. Reynoso a pu constater une différence notable dans la force et la vigueur des cannes plantées suivant l'exposition des sillons, et il en a conclu la nécessité de la direction vers le sud. Cette conclusion est, du reste, en parfait accord avec celles des autres observateurs qui se sont occupés de cette particularité.

La verticalité des rayons solaires a été invoquée par quelques planteurs désireux de n'avoir pas à s'occuper de ce point. Cette objection ne présente aucune importance, d'abord parce que, même sous l'équateur, la perpendicularité n'existe que pendant le passage au zénith, ensuite parce que les feuilles de la canne produisent une ombre assez épaisse pour mettre la tige à l'abri d'une action aussi directe. La raison de l'utilité de la direction vers le sud n'est pas là; elle repose plutôt sur l'apport considérable de calorique dû aux vents du sud lorsqu'ils peuvent passer

librement entre les sillons et les lignes, et je ne vois pas, d'ailleurs, pourquoi un mince intérêt d'apathie et de *far niente* pourrait faire négliger une précaution reconnue utile et avantageuse.

Sur le point important de la distance à conserver entre les lignes et celle qu'il convient d'établir sur les touffes entre les lignes, on sent que ces distances dépendent d'une foule de conditions et de circonstances. La nature du terrain et sa fertilité relative, la nécessité des travaux d'entretien et leur facile exécution, comme la tendance et l'aptitude du sol à produire telles ou telles herbes parasites, l'espèce de canne cultivée, le tallement plus ou moins considérable, la direction des feuilles, et la facilité plus ou moins grande avec laquelle elles se séparent des tiges, font surgir autant de considérations sur lesquelles on doit se guider.

D'après cet aperçu général, on se rend compte des variations et des différences qui existent entre les dires des spécialistes. M. A. Reynoso indique une distance de $1^m,70$ à $3^m,40$ entre les lignes, et il adopte la moyenne de $2^m,55$. Il est certain que ces distances, normales dans d'excellents terrains, très fertiles, pourront paraître exagérées aux planteurs des colonies françaises, qui en sont toujours à la distance de $1^m,30$ à $1^m,60$ entre les lignes; mais il y aura lieu de fournir quelques explications complémentaires à ce sujet dans le prochain chapitre. M. Reynoso conseille d'employer le *rayonneur* pour le tracé des sillons, et il donne pour dimensions pratiques de 50 à 70 centimètres de largeur sur 30 à 40 centimètres de profondeur.

On est loin, comme on le voit, des dimensions mesquines de la mortaise de Bourbon; mais, malgré tout, la raison agricole et l'expérience des faits sont en faveur de l'augmentation de l'espace alloué à la plante.

En résumé, la préparation du sol, à Cuba, se borne à l'essartage et au brûlis suivi de la plantation au plantoir ou à la pioche, pour ceux qui sont restés arriérés dans les pratiques de la routine. Pour la plupart des autres planteurs, des labours à la charrue, plus ou moins bien exécutés. La méthode de préparation préconisée par M. A. Reynoso comprend l'essartage et le brûlis, un labour à plat suivi d'un labour croisé, quelquefois d'un

troisième labour, le billonnage, l'emploi du rouleau, de la herse, l'enfouissement en vert et un labour léger avant la plantation. Cette marche régulière pour la préparation des défrichés ne peut donner lieu à aucune objection sérieuse.

La charrue aux Indes orientales. — Passant sous silence les *essais infructueux* de la Réunion et de Maurice, dont il a été assez parlé, il ne peut qu'être utile pour le véritable planteur, réellement attaché à la culture de la canne, de passer en revue les méthodes suivies dans les diverses contrées de l'Inde, et au sujet desquelles Wray fournit de précieuses indications, bien qu'elles soient un peu disséminées dans son livre.

Dans ces pays, on emploie, comme instruments de préparation du sol, la charrue ou la houe, suivant les circonstances.

Wray se répand en reproches bien fondés sur la manière indigne dont le bétail est traité et nourri dans les colonies des Indes occidentales; il laisse facilement entrevoir que c'est là qu'il faut chercher le motif du succès relativement insuffisant de la charrue à la Jamaïque, et il fait voir, par son expérience personnelle, que, avec une petite charrue légère en bois, portant un soc de fer, il est possible de labourer une acre en 8 heures, c'est-à-dire un hectare en 19 à 20 heures. Le travail était fort satisfaisant et, quant à la durée, on voit que le labourage des Antilles françaises reste au-dessous de toute comparaison.

Cette observation rétrospective, relative aux Antilles anglaises, me conduit à reproduire l'appréciation de Wray sur un bon labourage.

D'abord, dit-il, on doit considérer les avantages que l'on trouve à bien labourer, herser et pulvériser la terre par rapport au sol même. Ces avantages consistent dans le mélange des divers principes constituants du terrain, dans l'agitation et la dissémination des matières résiduelles ou excrémentitielles qui proviennent des racines de la canne, dans l'effritement et la pulvérisation de la terre, qui la rendent poreuse et permettent à l'air et à l'eau d'y pénétrer pour accomplir leurs importantes fonctions, et enfin dans l'élimination de toutes les mauvaises herbes.

Une deuxième série d'avantages dus à l'emploi de la charrue

consiste dans la manière *certaine, expéditive, efficace* et *économique* par laquelle le labour est effectué.

En troisième lieu, on y trouve une grande économie sur les boutures et sur le travail de la replantation (*recourage*). Wray fait observer à cet égard que par la charrue, les lignes étant écartées de 6 pieds (1^{m},829) et les boutures distantes de 2 pieds (0^{m},609) sur les lignes, on emploie 2,346 boutures par acre (5,796 par hectare), mais que la terre étant bien pulvérisée, ces boutures poussent presque toutes, en sorte qu'il n'est pas besoin de replanter ou que cette nécessité est réduite au minimum.

Il faut encore tenir en grande considération la facilité avec laquelle on peut faire passer entre les lignes de cannes le cultivateur, la houe à cheval, la charrue même, pour enlever les mauvaises herbes et donner les façons. Enfin, et l'écrivain regarde ce dernier point comme le plus important de tous peut-être, l'emploi de la charrue économise une masse énorme de travail humain.

J'ai déjà dit, je pense, qu'au point de vue de l'économie dans la dépense, le travail de la houe, des mortaises, coûte 375 francs pour une surface donnée, tandis que le travail à la charrue ne dépense que 90 francs pour la même étendue de terrain. Je ne crois pas que, nulle part, les planteurs soient dans une situation à faire mépris d'une telle économie.

Et quand on se plaint de la rareté et de l'exigence des travailleurs, on n'a pas le droit de négliger des considérations d'une si haute importance.

L. Wray fait voir que, avec cinquante têtes de bétail seulement, si ce bétail est bien tenu, et avec l'auxiliaire de dix travailleurs, on peut préparer admirablement et planter 75 acres en 72 jours. Il ajoute qu'à ce même bétail il reste dix mois pour travailler les autres champs au cultivateur, à la houe à cheval, à la charrue, pour nettoyer et butter les jeunes cannes, pour biner les champs d'*herbe de Guinée*, pour transporter le fumier des étables, aller chercher le charbon à l'embarcadère, etc.

Le système de préparation de Wray comprend un labour à plat à l'aide d'une charrue légère en bois ou en fer; un passage du cultivateur, ou de la herse, suivi par l'écrasement des mottes

au moyen du rouleau ; le tracé et l'ouverture des sillons, à la charrue simple, que l'on fait suivre au besoin par la charrue à double versoir.

C'est, comme on le voit, à peu près ce qui est indiqué par tout le monde, et le système de Wray ne présente des particularités que dans les travaux d'après plantation.

Dans les détroits de Malacca, la préparation usuelle se fait à la houe par les travailleurs chinois, et la charrue n'est employée que dans des essais partiels. L'emploi de l'instrument aratoire par excellence présente assez de difficultés pendant les deux premières années de la mise en culture; mais, après ce temps, comme les troncs et les racines ont dû disparaître d'après les conventions avec les travailleurs, la charrue peut être adoptée en toute sécurité.

Un jeune éléphant peut labourer aisément et sans fatigue une acre de terre (40 ares 47) par jour, s'il est accompagné de son cornac. Il faudrait au moins cinquante Chinois pour en faire autant à l'aide de la houe ou *chankol* dont ils se servent pour ameublir le sol. C'est donc appuyé sur des raisons sérieuses d'économie pratique que Wray donne toute préférence au labourage par la charrue et à l'utilisation de l'éléphant comme bête de trait. L'éléphant serait d'ailleurs préférable au buffle, car il fournit un travail plus régulier, plus soutenu ; il craint moins la chaleur, n'est jamais malade s'il reçoit de bons soins ordinaires, et il peut rendre des services pendant plus de cinquante ans. On a constaté que des éléphants ont été employés au travail pendant quatre-vingts ans chez les indigènes des Hautes-Indes.

On me permettra, sans doute, d'ouvrir ici une courte parenthèse à ce sujet. Ne serait-il pas possible et avantageux pour les colonies des Indes occidentales d'y introduire l'éléphant à titre de bête de travail, et ne serait-il pas plus utile que ce bétail faible et mal soigné que l'on entretient aux Antilles? Je me borne ici à poser la question, dont l'importance ne peut échapper à la sagacité du lecteur (1). Il vaudrait mieux, ce me

(1) Quelles difficultés trouverait-on dans cette immigration d'un aussi puissant moteur animal lorsque l'ouverture du canal de Panama aura aplani les dif-

semble, introduire et acclimater deux éléphants que cent Chinois...

Et à ce propos, il convient de ne pas tomber dans une grosse erreur beaucoup trop commune parmi les gens peu réfléchis. On a un contrat avec des cultivateurs chinois; mais ce contrat ne les lie pas directement par une participation à la production. Ils sont payés à tant par mois en sus de la nourriture, du logis, etc., mais ils n'ont pas d'intérêt à faire produire un maximum de rendement agricole. Il n'en serait pas ainsi si leur salaire dépendait de la quantité de cannes obtenues; mais, dans la pratique courante, ils se soucient fort peu de la réussite du planteur qui les emploie. Celui-ci, comme Wray le fait remarquer très judicieusement, ne peut compter sur une sincère coopération; il n'existe aucun esprit d'association qui puisse relever l'esprit de l'agriculteur dans ses anxiétés et qui est si nécessaire au succès; cet esprit d'association ne peut exister que s'il est créé par un intérêt commun, la mutualité des risques, et une commune espérance de profit.

L'engagement est exécuté, le marché à forfait est terminé; les hommes quittent le champ de cannes et, une heure après, ce serait avec la plus parfaite indifférence qu'ils le verraient détruit par le feu, foulé par les animaux sauvages, exposé aux déprédations des rôdeurs. Ils verraient couper et enlever des paquets de cannes qu'ils ne se croiraient pas obligés d'agir en surveillants de l'établissement, ni même de donner un renseignement sur les voleurs. Il en serait tout autrement si leur solidarité était engagée et si leur paiement était proportionnel au produit.

Il en est ainsi dans le monde entier, ajoute philosophiquement l'auteur anglais. C'est l'intérêt personnel qui est la règle pour le Chinois aussi bien que pour les autres; mais peut-être le Chinois pousse-t-il ce principe plus loin qu'aucun autre peuple...

La *culture chinoise* de préparation est élémentaire, bien que soumise à une grande régularité. On nettoie la *jungle*, on brûle

ficultés de la communication entre les Indes et l'Amérique centrale? Le prix d'un éléphant varie de 50 à 100 dollars, suivant les dires de Wray, et il ne serait pas plus difficile d'obtenir la reproduction de ces animaux dans les Antilles que dans l'Inde. — N. B.

les herbes quand elles sont sèches. Alors, on procède à l'ameublissement de la terre avec le chankol en déracinant tous les tronçons et toutes les racines; à mesure du travail, on les empile en grosses meules que l'on recouvre de mottes de terre et d'argile. Lorsqu'on y met le feu, ces meules brûlent graduellement et fournissent un résidu abondant de cendres, de charbon, de terre et d'argile calcinées que l'on répand sur le sol. Le drainage a dû être fait et la terre est prête pour la plantation. On tire les lignes à six ou sept pieds d'écartement ($1^m,85$ à $2^m,15$) et l'on creuse rapidement le sol le long de ces lignes, puis on plante.

Au Bengale, les indigènes emploient la charrue du pays, qui est tout à fait différente de l'instrument connu sous ce nom, mais à l'aide duquel ils *grattent* la terre à leur entière satisfaction, en consacrant à ce travail de nombreuses journées et en passant de-ci, de-là, sur le terrain, dans tous les sens. Un premier labour, ou une première *chasse*, s'exécute de l'est à l'ouest, d'un bout à l'autre du champ; on en fait un second du nord au sud, un troisième du nord-est au sud-ouest, et un quatrième du nord-ouest au sud-est. Après ces quatre façons, la surface du sol est assez bien *égratignée;* on écrase alors les mottes, et la surface est parfaitement pulvérisée. Si le sol est très dur et que les charrues ne puissent y pénétrer, on se sert préalablement du chankol et la terre est fouillée, retournée en gros morceaux, après quoi on procède avec la charrue comme il vient d'être dit. Si le cultivateur est industrieux, il retourne plusieurs fois son champ avant la plantation, il y répand quelques paniers de cendres, mais il est rare qu'il se serve du fumier de vache comme engrais, cette matière étant réservée pour remplacer le combustible, qui est fort rare. Il trace alors des petits sillons très rapprochés qu'il laboure avec une certaine régularité, et les femmes et les enfants plantent en suivant la charrue.

Les Européens qui cultivent la canne dans ces contrées sont encore loin d'avoir adopté des procédés rationnels et, le plus ordinairement, ils font cultiver leurs terres à la façon par les travailleurs indigènes et par une méthode peu différente de celle de ces cultivateurs primitifs. Cependant, il semble qu'on

ait fait quelques efforts pour l'introduction et l'adoption d'instruments moins défectueux.

Par les détails qui viennent d'être exposés, le lecteur peut se faire une idée générale de la marche suivie dans la plupart des contrées où l'on cultive la canne à sucre. Dans les pays dont il n'a pas été fait une mention spéciale on suit à peu près les mêmes errements.

Il faut maintenant étudier de plus près et plus méthodiquement, non plus ce que l'on fait, mais ce qu'il convient de faire dans les différentes circonstances qui peuvent se présenter et indépendamment du climat, qui ne peut apporter, à cet égard, que des modifications insignifiantes.

§ 3. — RÈGLES PRATIQUES DE LA PRÉPARATION DES SOLS.

En examinant froidement et sans aucun parti pris les différentes pratiques suivies, on ne rencontre nulle part des traces de travail méthodique, conforme aux règles de la technologie agricole et ne variant, dans l'application, que par suite de circonstances prévues. Il convient donc, dans l'intérêt du planteur, d'obvier à cette lacune regrettable, et de délimiter avec le plus de soin possible les conditions qui régissent le travail normal de préparation du sol.

Quelles que soient les circonstances, il faut :

1° Que le sol défriché, assaini, défoncé, amendé, enrichi, soit rendu perméable dans toute la masse, dans tout le cube que peuvent atteindre les racines, en profondeur et latéralement;

2° Que les dispositions adoptées permettent un libre accès aux animaux et aux instruments de culture;

3° Que l'on ait prévu tout ce qui peut diminuer la main-d'œuvre ou la rendre moins pénible;

4° Que l'on assure, avant toute chose, le libre accès de la lumière, de l'air et de la chaleur, et que l'on pourvoie aux besoins de l'irrigation partout où elle peut devenir nécessaire.

Ces règles générales ont déjà précédemment reçu leur solution, et il ne s'agit plus maintenant que d'examiner les condi-

tions de l'exécution pratique relative à l'ameublissement du sol, préalable à toute plantation de canne, dans toute terre abordable à la charrue.

Préparation du sol en terrain plat. — Les terrains plats ou de faible pente, les sols de plateaux, disposés pour recevoir la culture et débarrassés des obstacles résultant d'un défrichement antérieur, assainis et amendés, présentent trois circonstances qui peuvent se trouver réunies ou qui se montrent isolément. Je les suppose formés de ***bonne terre franche à cannes***, ***argilo-sablo-calcaire***, ou rendus tels par l'amendement. Dans le cas supposé, de tels terrains ont déjà été cultivés. Or ils peuvent présenter un sol et un sous-sol parfaits sous tous les rapports; ou bien le sous-sol est moins perméable et plus pauvre; ou encore, la couche arable est moins perméable que le sous-sol; ou enfin ces deux portions de la couche accessible sont peu perméables au même degré. Il est bien clair que, dans ces divers cas, déjà signalés, le labourage doit présenter des différence, puisque les besoins ne sont pas les mêmes.

C'est dans l'observation de ces détails que doit s'exercer la sagacité de celui qui dirige l'exploitation

Sol et sous-sol perméables. — A la saison des labours, ou plutôt, aussitôt que l'on peut disposer des attelages, on choisit le temps favorable, sept ou huit jours après quelque pluie modérée, si l'on peut, et l'on se met en devoir de commencer les travaux d'ameublissement. On doit employer deux charrues à versoir simple qui se suivront à 7 ou 8 mètres de distance. La première trace au milieu de la pièce une raie de 25 centimètres d'entrure, droite et régulière, que l'on a jalonnée, s'il est nécessaire et si le laboureur n'a pas une justesse de coup d'œil suffisante. La seconde charrue, passant dans la même raie, en augmente la profondeur de 10 centimètres et rejette la terre profonde, provenant de l'attaque du sous-sol, sur le flanc de la bande tracée par la première charrue. Cette bande est renversée à droite par la disposition même du versoir.

Au bout du champ, les attelages sont retournés et, avec les mêmes entrures, dans le même ordre, on trace une seconde raie de la même façon, de telle sorte que l'on obtienne un

petit billon de 40 centimètres entre les bords des dérayures.

Ces deux premières raies servent à diriger le reste du travail et l'on doit en soigner l'exécution. Si l'on ne dispose que d'une seule charrue, on lui fait faire d'abord les deux raies médianes à 25 centimètres d'entrure, puis, changeant cette entrure et la ramenant à 10 centimètres, on la fait repasser dans ces raies pour leur donner la profondeur totale de 35 centimètres. Je fais observer que, si le sol est très profond et s'il n'est pas utile de ramener vers la surface un peu de la terre des couches inférieures, on peut remplacer la deuxième charrue à versoir par une petite fouilleuse; mais, généralement, il est préférable de se servir de l'instrument à versoir, qui produit un mélange plus parfait des parties profondes et des portions superficielles.

D'autre part, on obtient une plus grande régularité si la première raie, celle qui trace le milieu de la pièce, est *tirée* à l'aide d'un *rayonneur*. On peut se servir *à l'avance* de cet instrument pour ouvrir la ligne médiane dans toutes les pièces à labourer.

Lorsqu'on est revenu au point de départ, après avoir formé le petit billon de début, on repart sur la gauche en prenant une bande de 20 centimètres de large, sur 20 centimètres d'entrure, et la seconde charrue, à la suite, ou un second passage de la première, en changeant l'entrure, achève de fouiller à la profondeur voulue de 35 centimètres. On continue ainsi dans toute l'étendue de la pièce.

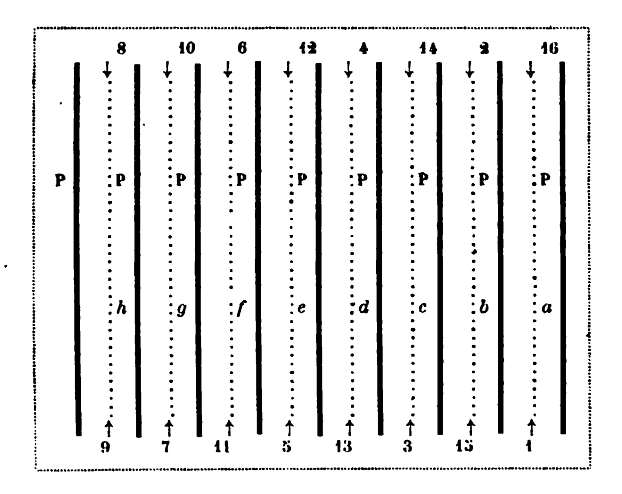
Aussitôt que ce *premier labour* est terminé, pendant que le laboureur passe à une autre pièce, on fait donner un *tour* de houe à cheval, très légèrement, puis on sème à la volée du petit maïs, des pois, des vesces, du sarrasin, de l'indigo, du trèfle, ou toute autre plante de croissance rapide, et l'on donne un coup de herse.

Deux mois après, on donne le *deuxième labour*, avec une seule charrue à simple versoir et une entrure de 25 centimètres. Ce labour sert à enfouir la masse végétale qui a crû pendant l'intervalle et à rendre plus parfait le mélange des terres.

On peut donner 5 centimètres de plus aux bandes et les porter à 25 centimètres, pour ne pas passer dans la ligne même du labour précédent; mais, au lieu d'attaquer par le milieu du champ,

on prend par le bord de droite et l'on continue jusqu'à ce qu'on arrive, en fin de compte, à la ligne médiane, où l'on creuse une raie large et profonde par le passage de la charrue à double versoir, à laquelle on donne une entrure de 10 à 15 centimètres. On fait passer la houe à cheval aussi légèrement que la première fois, on sème de nouveau et l'on herse.

Deux mois plus tard, on exécute le *troisième labour* ou *labour de plantation;* mais, à ce moment, tout en enfouissant le produit de la semaille, on prend les dispositions nécessaires pour établir les planches de plantation. Si l'on admet la largeur indiquée précédemment de 25 mètres et la distance d'entre-lignes à 3 mètres, on pourra se guider sur les indications de la figure schématique ci-dessous, dans laquelle les lignes pointées *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, représentent la direction médiane des billons, et les lignes P, P, les sillons de plantation ou les dérayures.



A $2^{m},50$ du bord de la pièce, à droite, on jalonne la ligne *a*, ensuite, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, qui se trouvent distantes de 3 mètres. On entre alors sur la ligne *a* pour faire le premier trait au point 1; de là, on continue par 2, 3... jusqu'au trait 8 qui marque l'ados du billon *h*. L'entrure est réglée à 25 centimètres. Quand on a fait le trait 8 sur *h*, l'attelage est retourné et l'on passe à la deuxième raie 9, suivant la direction de la flèche

et en procédant ainsi en sens inverse du premier trait. On fait de la sorte les traits 9, 10,... jusqu'à 16, puis on reprend la troisième raie sur *a* et l'on continue dans le même ordre, jusqu'à ce qu'on ait formé les huit billons, séparés par les lignes de plantation ou dérayures P P, dans lesquelles on fait passer la charrue à double versoir avec une entrure de 15 centimètres. Lorsque l'on a donné un coup de herse pour égaliser et pulvériser la surface, le champ est, dès lors, prêt pour la plantation.

Les bandes du troisième labour ne doivent pas dépasser la largeur de 20 centimètres au plus.

Cette marche représente le type d'une préparation réellement bonne et perfectionnée, répondant à tous les besoins de la plante, en bonne terre franche, assainie. On comprend parfaitement, du reste, que la largeur de 3 mètres entre les lignes P P peut être modifiée dans plusieurs cas, et je n'ai adopté ce chiffre que pour mieux faire saisir la marche à suivre. Le planteur peut être assuré d'obtenir de cette manière un ameublissement parfait de toute la surface du sol, cet ameublissement étant porté partout à 30 centimètres et à 35 centimètres dans les sillons; le sol est enrichi par l'enfouissement de deux récoltes vertes, et l'humus qui en proviendra favorisera en outre le maintien de la fraîcheur; il en résultera une économie d'engrais qui permettra d'être large, prodigue même dans les sillons au moment de la plantation. Comme la préparation totale aura duré au moins quatre mois, les influences atmosphériques auront pu exercer leur action bienfaisante sur la couche arable, dont toutes les parties, dûment mélangées, se trouveront dans les meilleures conditions pour assurer de splendides résultats.

Il ne faut pas, pour cela, de grosses dépenses et, comme je le ferai voir plus loin, on peut toujours, à l'aide de cette méthode, se passer des engrais achetés, sauf en ce qui concerne les principes nécessaires qui feraient absolument défaut.

Préparation du sol en terres de morne. — Il est bien entendu qu'il ne peut être question que des mornes accessibles à la charrue, c'est-à-dire de ces collines dont la déclivité permet à un attelage de fonctionner sans une fatigue exagérée. Moins

absolu que M. Malavois ne l'est à l'égard de la charrue, je suis fort loin de proscrire la trouaison quand elle est, rationnellement, un bon moyen d'agir sur un sol peu abordable aux instruments ordinaires de labourage. Je vais plus loin et je déclare nettement que, dans les mornes un peu rapides, je préfère la trouaison bien faite au travail de la houe, et voici ma raison.

Par la trouaison, pour peu qu'on le veuille, on ne fait pas descendre la terre dans le fond de la déclivité, tandis que, par l'affouillement à la houe, on dénude presque toujours les parties du sommet, qui deviennent bientôt stériles et dont le *tuf* est rapidement mis à découvert. Il n'est guère possible, en effet, que le travailleur se serve de la houe ou de la pioche, sinon en se tournant vers le sommet du cône formé par le morne. Il est obligé de débuter par le bas et, à mesure qu'il monte, il opère un ravalement d'une partie de la terre, que les pluies contribueront encore à entraîner davantage.

Donc, si la charrue ne peut aborder sans trop de difficultés, je pense qu'il est indispensable de planter en fosses, en trous carrés ou en mortaises; mais il faut que ce travail soit bien exécuté.

Partout où l'on peut faire monter une charrue légère et la faire tirer par des mulets, le labour à la charrue est possible et avantageux en morne. A plus forte raison en est-il de même quand on peut travailler avec la charrue ordinaire à versoir simple, et qu'on peut la faire tirer par des bœufs. Comme, dans les deux cas, le travail est à peu près le même, j'indique d'abord la différence la plus sensible, avant de tracer les règles de pratique auxquelles il convient de s'astreindre si l'on tient à obtenir le meilleur résultat possible.

Lorsque la pente d'un morne est assez forte pour ne pas permettre l'emploi de la grosse charrue et l'utilisation des bœufs, il faut recourir à une charrue très légère, à *tourne-oreilles*, dont les socs soient assez étroits pour ne trancher qu'une bande de 12 à 15 centimètres. Les versoirs doivent être un peu plus inclinés au bord supérieur de l'aile, afin que la bande puisse être plus complètement retournée.

On comprend que l'entrure soit indépendante de la largeur de la bande et que, en faisant suivre une seconde charrue pareille, on puisse facilement atteindre la profondeur régulière. En prenant des bandes étroites, on peut très bien faire exécuter le travail à l'aide de deux mulets seulement, et ces animaux doivent être attelés l'un devant l'autre. En général, dans toutes les terres meubles ou peu résistantes, pourvu qu'on ne s'obstine pas à exagérer la largeur des bandes, une seule tête de bétail peut suffire; mais, dans le cas où la force de traction n'est pas suffisante, il faut se borner à deux têtes de bétail, qui doivent être attelées de cette façon. Ce n'est pas le but du labourage que de soulever et de retourner sottement des bandes épaisses, larges de 35 à 40 centimètres à grand renfort d'animaux de trait. On ne va pas plus vite que par des tranches plus étroites, on dépense au contraire plus de temps et de force, et l'on est souvent obligé de croiser les labours, ce qui est presque toujours une mesure fâcheuse. L'émiettement et l'ameublissemeut du sol est toujours moins parfait avec la méthode des bandes larges.

Ce que je viens de dire est de règle générale et j'ai vu, dans des loams assez résistants, la besogne très bien exécutée avec un seul cheval, par un seul laboureur, sans aucun autre auxiliaire. Je n'ai jamais songé à faire atteler deux chevaux ou deux bœufs à la charrue, sinon dans les sols bas et argileux trop tassés et compacts; mais j'ai toujours fait mettre les animaux en file. Quand on fait ainsi, on ne s'expose pas à faire piétiner la bande retournée par le trait précédent et les animaux suivent très docilement le fond de la raie.

Sous la réserve donc de ces observations, voici comment il faut s'y prendre pour labourer en terre morne abordable.

On commence au sommet de la hauteur, c'est-à-dire au point cultivable le plus élevé. Ce qui ne pourra être atteint par la charrue pourra être travaillé à la main pour quelque culture vivrière, à moins qu'on ne préfère y laisser croître les arbustes et les broussailles qui pourront servir de combustible. On entre, à gauche, dans une direction horizontale, perpendiculairement aux génératrices du morne, comme si l'on avait à tracer une

canalisation horizontale, de manière à renverser la bande du côté du sommet; une seconde charrue fait la même manœuvre. Il vaut mieux cependant n'en avoir qu'une seule. Quand on est au bout de la raie, pendant qu'on retourne l'attelage, on change le versoir et l'on revient sur ses pas dans la même raie, en renversant toujours la terre du côté du sommet, ce que le versoir de la charrue tourne-oreilles fait normalement. La seconde raie, en descendant, s'exécute de la même manière, et l'on continue ainsi jusqu'en bas. On obtient de cette façon un labour très régulier qui suit toutes les courbes du morne.

Dans le cas où le morne tout entier appartient à l'exploitation et qu'on peut en faire le tour, on se sert de deux petites charrues à versoir simple qui se suivent à quelque distance. La raie unique, ouverte par une des charrues et complétée par la seconde, fait en hélice le circuit du morne de haut en bas, en retournant vers le haut une bande étroite; mais, dans cette circonstance, on n'a pas besoin de la charrue tourne-oreilles.

Après l'exécution de ce premier travail, on fait passer le scarificateur de Smith ou une autre houe à cheval en procédant de bas en haut, on sème une plante à enfouir et l'on herse. Le deuxième et le troisième labour s'exécutent d'après les mêmes règles, en sorte que, dans ce cas, on a aussi trois labours de préparation et deux enfouissements en vert. Il va sans dire que si les ravins d'assainissement sont établis, on ne peut faire le tour comme il vient d'être indiqué et qu'il faut labourer avec la petite charrue tourne-oreilles.

L'établissement des sillons, en terre de morne, ne peut avoir lieu, évidemment, comme dans les sols plats ou de faible pente, et l'on est obligé de se conformer aux exigences du terrain.

Le premier soin a dû consister à créer une lisière de communication qui puisse atteindre le sommet, et il est à peu près impossible de donner à cet égard des indications précises, en raison même de l'extrême variabilité des circonstances qui peuvent se présenter. J'essaierai cependant de donner une idée générale sur laquelle le planteur pourra se guider et dont il pourra modifier les détails à la demande du terrain, suivant l'inclinaison de la colline cultivée.

A première vue, on sent bien qu'il est presque toujours impossible de tracer des lisières suivant les génératrices du morne à cultiver. On ne pourra donc faire autrement que d'établir un chemin, une trace, en *hélice*, partant du bas, et prenant au point le plus abordable, pour aboutir au sommet. Les spires formées par cette lisière *en colimaçon* devront être écartées en moyenne de 25 mètres. Comme il est important de ne pas en faire des lits de torrents pour les cas de pluies excessives, la pente devra être aussi douce que possible, et cette nécessité devra se combiner avec la considération du développement des diamètres décroissants pour faire varier l'écartement, dans le cas de besoin. Ceci est relatif à cette circonstance où l'on dispose de tout le morne. S'il n'en est pas ainsi, on doit établir les lisières en *lacets*, en ayant soin de réserver, à chaque sommet d'angle, une sorte de rond-point où les véhicules puissent tourner sans trop de peine. De même si les lisières ont à passer en un point ou en plusieurs points sur les ravins d'assainissement, il faudra établir le passage sur un pont très simple mais solide.

Je sais bien que, en général, on ne s'occupe guère de cette régularisation des communications en morne et que l'on se contente trop souvent de ne pas porter d'engrais aux terres en forte pente, ou d'y faire arriver quelques paniers, maigrement distribués, quand on y songe. Dans quelques endroits, le mulet ou l'âne servent aux apports ou à la récolte. Souvent encore, lorsque la plantation est escarpée, on emploie la *coulisse* pour faire glisser les cannes jusqu'en bas, à un endroit plus accessible. Tout cela devrait être regardé comme très exceptionnel et il vaudrait mieux, à mon sens, ne pas cultiver la canne sur des roches ou dans les interstices des montées abruptes qui amènent une main-d'œuvre considérable sans grand profit. Tous les mornes accessibles, dont le sol a une profondeur convenable et présente de bonnes qualités, peuvent être cultivés régulièrement, et souvent on doit s'en occuper attentivement.

Il n'y a pas une plantation où l'on ne trouve des fainéants qui gagnent leur semaine à rien faire. Tel jeune paresseux de dix-huit à vingt ans, qui passe la moitié de ses journées à caresser son *coq-game,* serait au moins utile si on l'employait à

l'établissement des lisières et des traces, et ces types ne manquent pas à ce point que l'on puisse objecter le manque de bras.

Lorsque la communication est créée, que l'on a creusé un fossé sur l'amont, suffisant pour remplir la fonction d'un collecteur complémentaire, on peut sillonner le terrain, dans une direction perpendiculaire aux génératrices du morne, et l'on suit les règles indiquées précédemment. On jalonne au besoin, et deux charrues légères, à simple versoir, renversant la terre vers l'amont, donneront toute la profondeur utile aux sillons, dont l'intervalle sera tourné vers le sud.

Ainsi comprise, la culture des mornes donnera des résultats satisfaisants.

Préparation des sols de défrichement. — Les sols de défrichement, après ce qui vient d'être exposé, ne comportent qu'une difficulté, mais cette difficulté paraît être considérable au point de vue du travail. On ne prend pas, habituellement, la peine d'extraire les souches et les troncs laissés dans le sol et l'on préfère les laisser pourrir pendant deux ou trois ans. De là résulte nécessairement une impossibilité de faire un labour régulier dans ces terrains. Riches déjà en humus et présentant un maximum de matières minérales rendues assimilables par le travail de la végétation, ils procureraient aisément un maximum de rendement s'ils pouvaient être soumis à une préparation rationnelle, et je ne vois pas bien la raison pour laquelle on renvoie à plus tard une extraction qu'il sera indispensable d'exécuter un jour ou l'autre. Pourquoi ne pas faire immédiatement ce que l'on devra faire dans deux ou trois ans? On dit que le travail sera alors plus facile. Soit; mais cette facilité n'est-elle pas largement compensée par les inconvénients que la culture rencontrera pendant ce temps d'attente ?

La mortaise est-elle, dans cette circonstance, autre chose qu'un palliatif et un pis aller?

Je voudrais donc que, après l'essartage et après le brûlis des broussailles, exécuté hors du champ, on fît déraciner toutes les souches et tous les trous, enlever toutes les racines qui s'opposent au passage de la charrue sur une profondeur de 40 cen-

timètres, au moins. Ce serait le seul moyen raisonnable et raisonné de conquérir réellement une nouvelle pièce et de la mettre en état de fournir des récoltes intensives. Même dans ce cas, je ne voudrais rien modifier à ce qui a été dit sur la préparation des sols plats ou à faible pente, aussi bien que sur celle des terres de morne.

Je ne veux pas m'étendre davantage sur ce point; mais je pense que les planteurs se trouveraient bien de rompre avec les vieilles routines à cet égard. L'opération serait payée par son produit en combustible et, si l'on voulait la faire exécuter économiquement, vite et bien, il faudrait la faire faire à la tâche ou au mètre cube de bois extrait. Rien ne surpasse l'activité des travailleurs noirs que l'on met à même de gagner un peu plus que par le salaire à la journée, et je partage l'opinion de plusieurs observateurs recommandables, dans la pensée desquels il convient d'allier l'économie de rendement avec les devoirs d'une saine philanthropie. Le planteur qui ne recherche pas toutes les occasions de faire travailler au forfait, à la tâche, à l'entreprise, méconnaît à la fois son véritable intérêt et celui de ceux qu'il emploie...

J'ai vu exécuter, dans de bonnes conditions, par trois travailleurs, et en quatre jours, une besogne de terrassement qui aurait demandé huit jours et huit hommes travaillant à la journée. Ces braves ouvriers étaient enchantés de pouvoir gagner 2 fr. 50 au lieu de *quinze sous* qui leur étaient alloués pour prix de la journée par le propriétaire, très économe pour les autres, sinon pour lui-même, et ils n'épargnaient pas leur peine. Pour le propriétaire même, une dépense qui se serait élevée à 48 francs se trouvait réduite à 30 francs et la moitié du temps avait été gagnée. Je ne cite ce fait qu'à titre d'exemple; mais je pense qu'il suffit à faire saisir le véritable sens de la question.

Préparation des sols humides. — Comme il résulte des explications qui précèdent, les *terres saines* ne présentent que des difficultés relatives et leur préparation peut se faire normalement. Il n'en est pas tout à fait de même des terrains qui sont placés dans des conditions spéciales d'excès par rapport à l'un ou à l'autre des facteurs principaux de la couche arable.

Si l'on observe d'abord une terre fortement humide, presque marécageuse, on comprendra la nécessité de fournir à la canne une habitation saine sur une profondeur ou une épaisseur de 45 à 50 centimètres, pour éviter la pourriture des racines. En général ces sortes de terres, qui seraient plutôt des sols à rizières que des terrains à cannes, peuvent cependant produire des récoltes très rémunératrices à raison de leur richesse en humus. Il est rigoureusement indispensable pour cela de prendre quelques précautions indiquées par le bon sens.

Je suppose que les lisières ont été tracées, que les fossés d'assainissement ou d'écoulement ont été creusés et qu'il n'est plus question que de la préparation du sol. C'est ici que le billonnage par masse reconquiert toute sa valeur. Déjà, en creusant les fossés, on a rejeté la terre sur la surface du champ où elle a été uniformément répandue. Cette opération a produit un certain exhaussement et les planches ont été réglées à 25 mètres entre les lisières. On fait entrer au milieu de chaque planche une forte charrue à versoir simple et l'on fait un premier billonnage, à bandes étroites, de 20 centimètres de profondeur seulement. On sème la plante à enfouir et l'on herse. Au second labour, à l'enfouissement, on devra creuser un peu plus, sauf à employer deux charrues ou une défonceuse, mais on fera autant de billons que l'on compte de lignes projetées, en sorte que l'ados des billons occupera présentement la place des dérayures de plantation dans les terrains à plat. Nouvelle semaille et nouveau hersage. Au troisième labour, le billonnage se fera de même, de manière à surélever encore l'ados. Les dérayures séparant les ados occuperont la place médiane entre les lignes de plantation, et ce dispositif est précisément le contraire de celui des terrains à plat.

Au moment de la plantation, ou, plutôt, quinze jours avant cette opération, on pratiquera, sur la ligne des ados, une dérayure de 15 centimètres d'entrure, et la charrue à versoir double portera le fond de cette dérayure à 30 centimètres, à une distance suffisante de l'excessive humidité du sous-sol.

Ces terrains, ainsi préparés, offrent l'avantage de procurer aux racines toute l'eau utile, par un simple effet de capillarité,

et les plantes n'ont pas à souffrir des sécheresses, pour cette raison d'abord et, ensuite, parce que les sols de nature humique, ou même un peu tourbeuse, se dessèchent moins vite que les autres.

Ce serait une faute, cependant, de choisir ces terres pour la culture de la canne, lorsque l'on peut faire autrement. Il suffit, en effet, d'une saison pluvieuse, d'une inondation, pour anéantir les espérances les plus sensées. L'éboulement facile des parties légères amène le remplissage des dérayures et, par suite, la stagnation de l'eau, qui est aussi nuisible à la canne que les sécheresses prolongées, sinon davantage. J'estime donc que le mieux à faire, après avoir assaini autant que possible ces terrains, de la manière décrite, serait d'y cultiver un fourrage pour le bétail. L'herbe de Guinée conviendrait parfaitement pour cet usage et elle y croîtrait merveilleusement.

Préparation des sols argileux. — Dans les sols argileux, à sous-sol perméable, après avoir pris toutes les dispositions préalables qui ont été mentionnées, on prépare la terre, comme dans les terres franches, par trois labours et deux enfouissements en vert. Les labours doivent être exécutés par bandes très étroites, car c'est de cette condition que dépend le parfait ameublissement que l'on doit rechercher comme condition fondamentale. Lors du troisième labour, chaque planche sera billonnée en autant de billons que de lignes, et la dérayure laissée entre les billons sera aussi profonde que possible. C'est sur l'ados des billons que l'on tracera, à 35 centimètres de profondeur, la dérayure de plantation. La dérayure d'entre-lignes, que le billonnage aura fortement élargie à droite et à gauche, sera encore creusée par le passage de la défonceuse ou de la charrue à double versoir. Il suffit d'un peu de réflexion et d'observation pour apprécier toute la valeur de ce genre de travail.

L'argile garde l'eau avec beaucoup de ténacité. La ligne de plantation, *bien fumée*, en conservera donc la quantité utile aux racines, à 30 ou 35 centimètres. Il en sera de même des côtés des lignes, parfaitement ameublis et accessibles aux influences atmosphériques. Les dérayures contribueront à l'assainissement des billons et leurs dimensions permettront de les

faire servir à recevoir les produits de l'épaillage, qui s'y décomposeront graduellement et prépareront cette partie du sol pour une plantation ultérieure.

On n'attend pas, je pense, que j'insiste encore sur l'urgence des apports d'amendement, du calcaire, de l'argile calcinée pulvérisée, etc., dans ces terres, avant le premier labour. Cela a été dit et répété, mais le planteur soigneux ne doit pas mettre en oubli cette précaution capitale, grâce à laquelle il devient le maître de son terrain, au moins en tant que cela est du domaine des efforts humains.

L'agriculteur qui possède une terre argileuse, à sous-sol perméable ou *perméabilisable,* se trouve dans les meilleures conditions pour la canne, pour peu qu'il puisse y apporter facilement le calcaire. Le reste n'est plus qu'une question de travail et d'engrais et cette question est toujours soluble.

X **Préparation des terres sablonneuses.** — Le sous-sol de ces terres a été amendé, assaini, rendu perméable s'il ne l'était pas. En ce qui concerne la préparation proprement dite, il faut voir que l'on est placé dans une situation diamétralement opposée à celle que l'on rencontre dans les sols argileux. Dans ceux-ci, on a à redouter un excès d'humidité et l'on plantera en *dérayures sur ados de billons,* en laissant dans l'entre-lignes des dérayures profondes et larges d'assainissement et d'égouttage. Dans les terres sablonneuses, au contraire, on est menacé par la sécheresse, et c'est contre l'excès d'évaporation que l'on aura à se prémunir. Il faudra donc que les ados des billons soient dans le milieu des entre-lignes et que les lignes soient en profondes dérayures. C'est ainsi seulement que l'on peut faire profiter les cannes de l'humidité du sous-sol, que l'on rend faciles les buttages et les autres moyens qui s'opposent à une dessiccation trop complète.

La préparation du sol en terrain sablonneux sera donc absolument identique à celle des terrains plats de nature franche; mais la profondeur des dérayures de plantation sera portée au moins à 45 centimètres au-dessous de l'arête des ados d'entre-lignes.

Observation. — L'agriculteur rencontre souvent des circons-

tances qui ne lui permettent pas l'accomplissement strict des règles de pratique et de technologie les plus sages et les plus judicieuses. Il faut alors qu'il s'inspire de l'observation, que les détails constatés le dirigent vers les modifications à introduire; mais, jamais, dans aucun cas, il ne devra décider quoi que soit sur des *on-dit* non justifiés. Il n'y a pas, dans les pays coloniaux, une seule pratique ou une seule abstention qui s'appuie exclusivement sur des *faits bien vus*. Presque toujours, le caprice, ou la fanfaronnade, dicte des opinions peu réfléchies dont le praticien doit se méfier en tout état de choses. On ne peut donc recommander trop de prudence aux agriculteurs. Leur rôle s'appuie sur deux bases sérieuses : la technologie et l'expérience, qui se complètent l'une par l'autre. Si donc un de ces conseillers trop zélés, comme on en coudoie des centaines, engage à telle ou telle mesure, il faut se demander d'abord ce que sait l'homme, ensuite quels sont les résultats qu'il obtient ou qu'il a obtenus, *quand il a été libre d'agir à son gré*. Ces deux prémisses bien notées, on comprend qu'un bon avis puisse être émis par un ignorant ou un inexpérimenté et qu'il ne faille pas repousser une idée à priori, à moins qu'elle ne soit entièrement illogique et contraire à ce que l'on *voit*. On a alors pour la contrôler et se décider à la repousser, ou bien à en faire un essai, les renseignements que l'on puise dans les connaissances générales d'agriculture, dans la physique et la chimie du sol, dans l'étude du climat et des actions météorologiques, dans l'examen spécial et attentif du sol sur lequel on doit opérer. Si toutes les considérations qui en dérivent sont coordonnées rationnellement, il est bien rare, pour ne pas dire impossible, qu'on se laisse entraîner à des erreurs d'une certaine gravité.

CHAPITRE VI.

PLANTATION DE LA CANNE.

Après que le sol a été convenablement disposé et préparé pour recevoir la canne, on procède à la plantation, c'est-à-dire que l'on confie à la terre les tronçons de tige, munis de bourgeons, qui doivent fournir de nouvelles plantes par le développement de ces bourgeons en pousses primaires, par l'émergence des racines au niveau du plancher nodal d'abord, puis à la base de la pousse, et par le développement des pousses secondaires en nombre plus ou moins considérable.

La plantation est le premier stade du but poursuivi par les travaux préalables et c'est sur elle, sur la manière plus ou moins parfaite de l'accomplir, sur sa réussite, que roulent les chances et les espérances du planteur de cannes.

On comprend dès lors que cette opération doit être l'objet des soins les plus minutieux de la part de l'agriculteur, et que rien n'est à négliger de ce qui peut en assurer le succès. Il semble que les premiers cultivateurs de cannes aient voulu témoigner de l'importance de cette partie de leur travail en se donnant à eux-mêmes le titre significatif de planteurs, car, pour le plus grand nombre, sauf quelques soins donnés par à peu près à la plante saccharifère par excellence, ils se croyaient le droit au repos après avoir planté, et ils attendaient philosophiquement la récolte. Aux yeux du cultivateur moderne, la plantation n'est que le prélude d'une foule de travaux et de soins, qui ont pour but de rendre les résultats plus certains et plus abondants.

C'est de cette manière pratique qu'il convient d'envisager les choses, si l'on désire se mettre à l'abri de négligences désastreuses qui peuvent compromettre le fruit légitime des premiers efforts. Planter bien ou mal, en bonne ou mauvaise époque, avec du plant de qualité supérieure ou médiocre, à une distance raisonnée ou non, préparer l'avenir par le présent ou le compromettre par avance, ce ne sont pas des alternatives devant lesquelles on ait à procéder avec insouciance ou légèreté, et je vais chercher à apporter toute la clarté et toute la précision désirables dans l'étude de ces points importants, qui touchent de si près à l'intérêt des cultivateurs de canne.

§ 1. — ÉPOQUES DE LA PLANTATION.

En terrains frais, comme dans ceux où l'on peut aisément et économiquement pratiquer l'irrigation, on peut planter pendant toute l'année, la reprise des boutures étant toujours certaine quand elles rencontrent dans le sol une humidité convenable.

Cette proposition générale est rigoureusement exacte et elle ne peut faire le moindre doute dans l'esprit de ceux qui ont réellement observé la canne.

En agriculture pratique, il n'est pas possible de compter sur de telles éventualités, et la marche des saisons, la probabilité des pluies ou de la sécheresse, sont les circonstances sur lesquelles on doit se baser pour déterminer l'époque la plus favorable à la plantation. Il importe beaucoup, sous un autre point de vue, de tenir compte des temps qui correspondent aux conditions de la maturation, de la durée de la végétation, et des exigences de la fabrication. Or, on sait à peu près ce qu'il est nécessaire de savoir sur ces divers points et il ne s'agit que d'appliquer intelligemment les conséquences à déduire des faits d'observation technologique.

Et ce n'est pas tout de dire qu'il faut planter à la *bonne époque;* cette phrase ne signifie absolument rien, si l'on n'en précise pas la valeur. Or, il existe au moins trois bases précises sur lesquelles on peut compter pour déterminer raisonnablement ce que l'on doit faire.

1° On est fixé sur la durée de végétation que l'on *veut* accorder à la canne à sucre;

2° On sait que la reprise n'est assurée que si l'on plante à la saison humide, de manière que les pluies fournissent aux boutures l'eau nécessaire à leur évolution et à la production des racines; on sait que cette considération est d'une importance capitale, à moins que l'on ne puisse irriguer à peu de frais;

3° On sait, en outre, que la maturation de la canne, dont l'humidité a favorisé le développement et l'élongation, exige trois ou quatre mois de *sec* pour que les sucs de la plante soient suffisamment élaborés.

Les conséquences de ces prémisses sont faciles à déduire.

Si l'on veut planter à une *saison arbitraire*, c'est-à-dire en dehors de l'époque adoptée par les autres planteurs, et cela parce que l'on dispose d'un terrain très frais, quoique sain et perméable, ou bien parce que l'on peut irriguer suivant le besoin, il faut toujours compter avec le temps nécessaire à la maturation, après qu'on aura obtenu tout le développement désirable. C'est par cette considération que l'on aura à fixer la durée du séjour de la plante dans le sol et l'époque approximative de la récolte.

Si, par exemple, sous le climat des Antilles, on plante en août, pour une raison ou pour une autre, il est évident que, au printemps suivant, en février, mars, ou avril, la canne n'aura pas atteint sa croissance, et que la sécheresse en diminuera l'accroissement jusqu'au retour des pluies, vers le mois de juin. On ne peut pas songer à couper une canne de 6, 7, ou 8 mois. D'un autre côté, cette canne aura bien une année d'existence au mois d'août; mais, à ce moment, on sera en saison de pluie, la canne sera en pleine végétation, et la production de nouveaux tissus, le travail d'élongation qui s'opère, les modifications qui en sont la conséquence ne permettent pas de la livrer à la fabrication. Il faudra donc attendre au moins jusqu'à la fin de janvier pour qu'elle ait pu parvenir à la maturation et que la transformation du glucose en sucre incristallisable ait été obtenue par le *temps sec* de novembre, décembre et janvier. En commençant la coupe vers le 15 février, cette canne aura 18 mois

de végétation; elle n'en sera pas plus mauvaise, au contraire, mais je constate que l'époque de la plantation présente une influence considérable sur la durée de la vie de la canne.

Si des cannes plantées en juin, je parle toujours pour les Antilles, peuvent être récoltées à un an, cela tient à ce que, à la suite de cinq mois de végétation vigoureuse, elles ont encore trois mois de croissance un peu moins active, à la suite desquels elles sont arrêtées dans leur travail d'élongation et peuvent se mûrir pendant quatre mois.

Il n'en serait plus tout à fait de même des cannes plantées en juillet; elles se trouveraient dans les mêmes conditions physiologiques que par la plantation en août et devraient rester *sur souches* pendant 18 à 19 mois, c'est-à-dire qu'elles ne seraient en parfaite maturité que de fin janvier au 15 février. Le même raisonnement s'applique à toutes les plantations qui pourraient se faire à *contre-saison*, par suite de circonstances et de conditions particulières.

En admettant que l'on veuille donner à la canne 12 mois seulement de végétation, il importe extrêmement de faire entrer dans ces 12 mois 4 mois de saison sèche pour assurer la maturité, et ces quatre mois seront naturellement les quatre derniers. Ainsi, les cannes à couper de février à juin pourront être plantées de janvier à fin mai, ou, tout au plus, jusque dans la première quinzaine de juin.

Si l'on plante de septembre jusqu'en février, il ressort de cette condition que la maturation n'étant à peu près terminée qu'en février, les plantations de septembre resteront 17 mois sur le sol, celles d'octobre, 16 mois, celles de novembre 15 mois, celles de décembre 14 mois et celles de janvier, 13 mois. Il convient alors de ne procéder à la coupe que dans l'ordre de la plantation, autant que faire se peut.

Dans les Antilles, il y a deux saisons de plantation; celle dite de *grande culture*, qui s'échelonne du 15 septembre au 15 février environ, et celle dite de *petite culture*, depuis le commencement de la récolte, soit du 15 janvier à fin mai ou jusqu'au 15 juin. Il y a peu de variations dans les extrêmes.

Cuba ne fait pas exception à cet égard et l'on y plante de

septembre au 15 juin, en distinguant sous trois noms différents les temps et les saisons de cette opération.

Les plantations de froid (*siembras de frio*) se font de septembre à la fin de décembre; celles de demi-saison (*siembras de medio-tiempo*), de fin décembre au 15 avril, et celles de printemps (*siembras de primavera*), du 15 avril au 15 juin.

A la Réunion et à Maurice, la saison des pluies et celles du sec n'arrivent pas à la même époque qu'aux Antilles, ce qui, nécessairement, amène une modification dans l'époque de la plantation. La période pluvieuse dure de janvier à juin, et la saison sèche de juillet à décembre.

A la Réunion, on plante du mois de septembre au mois de mars et l'on considère comme l'époque la plus avantageuse celle de novembre à mars, qui coïncide à peu près avec le début des pluies. A Maurice, on compte trois saisons : la *grande saison*, qui occupe les mois d'octobre, de novembre et de décembre; la *demi-saison*, de décembre à la fin de janvier; la *petite saison*, de février jusqu'en août.

Dans les Indes, les époques sont à peu près les mêmes qu'à la Réunion et à Maurice.

Enfin, pour ce qui regarde l'Algérie, M. Choppin d'Arnouville conseille de planter à la fin d'avril, en *terre fraiche* ou même *mouillée*.

Si je ne m'abuse, les plantations dites de grande culture se commencent à peu près partout vers le milieu ou la fin de septembre. Il me semble donc que l'on pourrait atteindre une certaine régularité en adoptant la culture de 20 mois, qui paraît être la plus favorable aux grands rendements. On aurait :

Plantation	de septembre,	coupe à 20 mois,	janvier;
—	d'octobre,	—	février;
—	de novembre,	—	mars;
—	de décembre,	—	avril;
—	de janvier,	—	mai.

Il n'y aurait qu'à gagner pour le rendement agricole avec cette distribution, qui ne présenterait aucun ennui sérieux dans la presque totalité des pays à cannes. Ce que j'ai exposé sur la richesse de la canne à différentes époques milite en fa-

veur de cette mesure, que je considère comme devant produire des avantages culturaux très considérables.

Observations. — On doit tenir compte, naturellement, d'un grand nombre de facteurs qui influent notablement sur les décisions à prendre, et l'abondance des bras, les conditions climatériques, la nature des sols, leur situation, peuvent conduire à modifier un peu l'ordre des opérations. Cependant, il me sera permis de regretter que les mobiles déterminants ne présentent souvent qu'une valeur très relative.

On plante de septembre à juin, par exemple, tant en grande culture qu'en petite culture. Il est bien entendu et compréhensible pour tous ceux qui veulent réfléchir que ces plantations ne seront pas en maturité organique à la même époque et que nombre de pièces, plantées tard, ne seront pas en état au même moment que celles dont la plantation s'est effectuée de bonne heure. Si l'on adopte février comme le mois favorable pour le début de la coupe, les cannes plantées fin septembre seront âgées de 16 mois à la fin du deuxième mois de janvier; mais celles plantées fin mai, huit mois plus tard, n'auront que huit mois à cette même époque, et il conviendrait de ne les couper que vers la fin de mai *au plus tôt*, époque à laquelle elles n'auraient même pas atteint toute leur croissance. On ne voit pas les choses de cette façon et, que l'on ait planté tôt ou tard, on coupe de janvier à mai: c'est tant mieux pour les uns et tant pis pour les autres. Il paraît que la régularité est chose bien pénible dans les contrées tropicales et il est difficile de s'y astreindre.

Avec quelques précautions, on peut avoir toujours des boutures, et il serait oiseux de faire intervenir la question du plant dans la discussion actuelle. Mais il y en a une autre qui préoccupe plus vivement les planteurs dans tous les pays, c'est celle de la main-d'œuvre. Si l'on plante en grande culture, c'est-à-dire avant la coupe, on a des travailleurs. En petite culture, pendant la coupe, *tout le monde* est à la fabrique ou à la récolte. Voilà le dire commun. Que faut-il croire de cela? Je rapporte ce que j'ai vu.

Dans un établissement où l'on avait cru habile de rogner le plus possible sur les salaires, les ouvriers se présentaient en

foule pour l'usine, parce que le prix des journées atteignait le chiffre fantastique de 1 fr. à 1 fr. 25! Aux champs, en dehors de la coupe, on payait 75 centimes. J'ajoute que l'on voulait obtenir des coupeurs à ce prix dérisoire, mais que, devant une abstention soutenue, le propriétaire fut obligé d'arriver à 1 franc Eh bien, au moment de la fabrication, il y avait à l'usine 50 à 60 °/₀ des ouvriers *ne faisant rien*, absolument rien. Il faut se rappeler que, pour le travail créole, là où il faut deux hommes, il y en a huit ou dix qui regardent faire. Si donc on avait réduit le nombre des inutiles à l'usine, il aurait suffi de leur offrir un prix égal pour le travail des champs et il y aurait eu plus de bras que l'on n'aurait eu besoin d'en avoir, pour la plantation, le sarclage, etc. Quand on parle de manque de bras, il faut avoir le courage de son opinion. J'ai lu quelque part, dans le livre de M. Boname, je crois, que, dans certaines circonstances, ce n'est pas le *nombre*, mais la *qualité* qui fait défaut, et cela est extrêmement juste. Mais il ne faut pas négliger l'élément *salaire* dans cette appréciation.

M. Boname dit que les salaires, à la Guadeloupe, atteignent 1 fr. 75. On est moins large à la Martinique, où le prix de *vingt sous* semble être une sorte de maximum, qui paraît même exagéré à quelques-uns.

Payez la main-d'œuvre ce qu'elle vaut, et vous aurez des ouvriers, et vous aurez le droit d'exiger une besogne bien faite.

Tout le monde reconnaît la possibilité de choisir le moment le plus utile pour la plantation lorsque l'on peut irriguer.

Si l'on compare les plantations tardives, de petite culture, à celles plus hâtives, de grande culture, on admet pratiquement que les plantations de mars, d'avril et du commencement de mai, poussent bien d'abord, si le terrain a été bien préparé et fumé, mais qu'elles éprouvent un arrêt préjudiciable à l'arrivée de la sécheresse et ne fournissent de bons résultats que par des années humides.

En somme, ces plantations réussissent assez rarement, surtout si l'on s'obstine à ne laisser les cannes au sol que pendant un temps insuffisant.

Les plantations précoces, au contraire, sont exposées à souf-

frir au début, par le manque d'humidité. Elles ne font pour ainsi dire que se traîner et languir jusqu'à l'époque des pluies, où elles se développent avec la plus grande vigueur. Comme, après cette période d'élongation et de croissance, elles auront plusieurs mois de sécheresse avant la récolte, elles atteindront une bonne maturité et fourniront des résultats satisfaisants.

Ainsi, comme conclusion, les plantations précoces sont préférables aux plantations tardives, au moins en thèse générale et dans les circonstances ordinaires.

Aux plantations faites de trop bonne heure, dans les sols très riches, on a fait le reproche de *mûrir parfois trop tôt* et d'être ainsi exposées à *fermenter* et à *tourner,* si la coupe est notablement retardée. On a même ajouté que cet accident se produit surtout dans les années pluvieuses. Je suis loin de mettre en doute la réalité du fait, mais je pense que l'on s'est mépris sur la cause à laquelle il convient de l'attribuer. En effet, des cannes qui trouvent de l'*humidité* et une *alimentation abondante* continuent leur élongation à peu près sans arrêt jusqu'à ce que le *sec* vienne les soumettre à son action. Or, des cannes plantées en septembre, par exemple, atteindront la première saison sèche vers la fin d'octobre ou la première moitié de novembre. Elles seront alors bien tallées et pour peu que l'on puisse leur fournir de l'humidité ou que le terrain soit suffisamment frais, elles résisteront facilement à cette première épreuve, si le sol a été bien fumé, s'il est riche en humus et que l'on s'oppose à la dessiccation par les moyens convenables. Ce n'est pas la richesse du terrain qui amène l'arrêt qu'on redoute, c'est la dessiccation de la partie du sol qui abrite les plans radicellaires superficiels. Il peut exister, en outre, des causes purement fortuites de ces altérations, comme les blessures, les attaques des animaux et des insectes, et je ne puis m'empêcher de regarder comme peu justifiée une allégation de ce genre, par laquelle on attribue une altération à la cause qui en serait plutôt le correctif.

Les données et les faits exposés dans les paragraphes suivants feront connaître les mesures les plus utiles à prendre contre la sécheresse; mais il est bon de rappeler que, à Cuba, les

plantations de froid, de septembre à décembre, sont les plus estimées. « En général, dit en substance M. Reynoso, nous sommes opposé aux plantations de printemps (tardives), et nous aimerions mieux semer quelque autre plante que l'on pût récolter avant septembre, octobre, ou novembre, pour compenser la valeur de la main-d'œuvre. Les plantations de froid, de septembre à novembre, sont celles qui nous paraissent le plus convenables, aussi bien pour la production du sucre que pour l'avenir ultérieur des souches. Aussi nos régisseurs disent-ils avec raison que les plantations de froid (hâtives) sont celles qui relèvent les usines (1). »

En résumé, aucun observateur n'a trouvé à se plaindre des plantations précoces, faites en bon sol, bien fumé et humide; elles supportent très bien la première sécheresse, qui les atteint quand elles sont encore jeunes, et la seconde est indispensable à l'élaboration de leurs tissus et des principes immédiats créés par la nutrition.

§ 2. — CHOIX ET PRÉPARATION DES BOUTURES.

La pratique diffère considérablement sur le choix des boutures qui doivent servir à la reproduction de la canne à sucre. Il semble cependant que cette question soit d'une extrême simplicité et que l'expérience puisse la résoudre sans discussion. Il n'en est pas ainsi dans les pays à cannes où l'on ne fait pas, en général, d'expérimentations proprement dites. On fait ceci ou cela, parce que l'habitude en est prise, et l'on ne songe guère à remonter aux sources de cette habitude. Qu'un vieux planteur routinier ait obtenu ou qu'il ait cru obtenir de bons résultats de telle ou telle pratique, dans des circonstances dont il n'a pas pu apprécier la valeur ou l'influence, il se hâte d'ériger en règle la marche qui lui est personnelle et de la faire adopter par son entourage. Et, dans la contrée, par suite de l'instinct mouton-

(1) Con razon, pues, dicen sentenciosamente nuestros practicos mayorales : « Las siembras de frio son las que *levantan* ingenios. » (A. Reynoso, 1878, p. 35).



nier d'imitation qui dispense de travail et de réflexion, on suit la voie tracée. Si l'idée est juste, on a été favorisé par le hasard, mais il est rare que ces sortes de pratiques soient raisonnées.

Les *boutures* qui servent à la reproduction de la canne à sucre sont des morceaux de tige, portant de 2 à 4 bourgeons et que l'on met en terre dans des conditions très variables. Quelquefois encore, comme à Cuba, on plante la tige entière ou une partie considérable du corps de la canne, que l'on couche dans le sillon de plantation...

Dans plusieurs contrées sucrières, on se sert des *boutures de tête,* c'est-à-dire de l'extrémité supérieure de la canne, portant encore le sommet foliacé de l'axe et 3 ou 4 bourgeons. On coupe le limbe des feuilles avant la plantation lorsqu'on prépare les plants; mais j'insiste sur ce point que l'extrémité supérieure de l'axe, le *point végétatif* de la canne qui a fourni la bouture, est conservé. Or, si l'on veut bien se reporter aux notions physiologiques relatives à la canne, on comprend aisément que ce point végétatif, encore plein de vie, soit dans les meilleures conditions *apparentes* pour continuer son élongation et appeler le développement des racines au niveau du plancher nodal inférieur. Il y a donc, au moins *en apparence,* une plus grande facilité de reprise; mais ce n'est pas tout et il convient d'aller au fond des choses.

L'usage qui a prévalu dans plusieurs colonies de planter les boutures de tête a été dicté par une raison d'économie mal entendue. On s'est dit que, ces hauts de cannes n'étant pas sucrés, on ne faisait en les plantant aucun tort à la sucrerie. Sur ce beau raisonnement, on a négligé de se soumettre aux lois les plus nettes de la physiologie botanique.

Le bourgeon est une graine; c'est la future canne en miniature. Or, jamais personne ne s'aviserait de choisir pour semences des graines dont l'évolution est incomplète et qui n'ont pas atteint leur développement organique. C'est pourtant ce qui se pratique pour la canne à sucre. Les bourgeons du sommet ne sont pas arrivés à maturité et leurs tissus sont encore en voie de formation. Ils correspondent à des planchers nodaux qui

contiennent encore des produits immédiats de début, de la fécule ou des analogues et du glucose. Il est donc impossible que ces boutures donnent, normalement, lieu à une reproduction aussi avantageuse que des *graines mûres*, des *bourgeons* complètement développés et ayant fourni toutes les phases de leur évolution.

Je sais fort bien qu'en parlant ainsi, j'attire sur ma tête des foudres bruyantes; mais cette considération est bien futile en face de l'intérêt réel de la culture de la canne. Cependant, je prie ceux qui seraient tentés de me blâmer trop durement de vouloir bien prendre la peine de réfléchir un instant avant de se livrer à leurs colères. Voilà une bouture de tête qui porte trois yeux, quatre, si l'on veut, et son sommet d'axe... l'expérience fait voir, comme je l'ai dit tout à l'heure, que *la vie se continue* dans ce morceau de canne par le point végétatif du sommet, dont l'évolution débute la première. Cette recrudescence du *mouvement organique* au point culminant de l'axe appelle l'eau du sol par la section inférieure d'abord, puis ensuite par les trois nœuds correspondants aux *bourgeons non mûrs*, qui sont sollicités très régulièrement à accomplir le reste de leur développement. Il y a là un travail organique perdu pour le *tallage*, c'est-à-dire pour le rendement.

Aussi voit-on la jeune tigelle, prolongation de l'axe, émerger la première; les pousses de première génération des bourgeons sont en retard sur elle et il peut se faire, par suite de l'appel fait vers cette portion du sommet, vers cet axe terminal, que les bourgeons ne se développent que par l'extrémité même de leur point végétatif. C'est tout au plus si deux ou trois pousses ou tigelles de cette première génération, génération de l'axe des bourgeons, peuvent arriver à l'émergence.

Par le choix des boutures de tête, on s'expose fatalement à diminuer le tallement et, par conséquent, à abaisser le chiffre du rendement, à moins de circonstances extraordinairement favorables, telles que l'humidité moyenne aidée par une fumure abondante. J'avoue donc franchement que je n'hésiterais pas un instant à proscrire l'emploi de la *tête à canne* pour la plantation, et je verrais plus d'avantage à la réserver pour la nourri-

ture du bétail après avoir séparé le bout blanc, que j'enverrais à la distillerie.

Il est bon, à ce sujet, de grouper les opinions des écrivains spéciaux qui se sont occupés de la canne, ou, tout au moins, de noter les indications les plus saillantes parmi celles qui se sont produites.

M. Malavois est partisan du choix des *boutures de tête*, et son avis ne manque pas de valeur auprès des colons de la Réunion. « Le *choix des plants*, dit-il, est une chose fort importante; il influe beaucoup sur la belle venue de la plantation. On prend, à cet effet, *les plus belles têtes de cannes qui n'ont pas encore fleuri;* nous appelons ainsi le bout de cannes de 12 à 15 pouces qui reste quand on a étêté la canne, en lui enlevant la partie impropre à faire du sucre. On coupe une seconde fois ce bout à environ 12 à 15 pouces de la première section, et c'est cette partie que l'on plante.

« *Les têtes des cannes qui ont fleuri doivent être rebutées,* à moins de pénurie de plants; mais, dans ce cas, il ne faudrait pas craindre de couper court le bout qui doit servir de plant, sauf, pour lui conserver sa longueur de 12 à 15 pouces, à reprendre *un peu plus de la canne destinée au moulin. Les plants de cannes dont les nœuds ou boutons sont saillants sont les meilleurs; lorsqu'ils sont plats, le plant est douteux. Les ailerons* ou bourgeons qui poussent souvent en éventail au sommet de la canne qui a fleuri *peuvent servir également de plants; ils ne manquent jamais;* toute la vie de la canne semble s'y être réfugiée. »

On voit que M. Malavois se contente d'énoncer un précepte, mais qu'il n'en fournit pas le motif. On peut cependant trouver dans le contexte même de sa phrase des raisons qui militent contre le choix des têtes de cannes. Cet observateur préfère très judicieusement les bourgeons saillants et regarde les bourgeons plats comme douteux. Les bourgeons des têtes de cannes sont presque toujours aplatis ou imparfaitement développés et l'on peut conclure...

Sans quitter la Réunion, on trouve dans le travail de M. A. Delteil, une note plus rationnelle accompagnée de réflexions et d'observations justes dont je me contente de souligner les par-

ties essentielles, pour les désigner plus particulièrement à l'attention des agriculteurs.

« La canne se plante *le plus ordinairement* avec des boutures prises à l'extrémité supérieure de la tige de la canne, présentant au moins trois ou quatre *œilletons bien formés* et une partie verte foliacée. Cette pratique s'est présentée tout naturellement à l'esprit des premiers habitants qui se sont livrés à cette culture, d'abord parce que l'extrémité de la canne, n'étant pas sucrée, constitue un déchet qu'on a cherché à utiliser comme plant. Mais *il est permis de critiquer cette manière de faire et de lui préférer la bouture prise sur le corps de la canne,* pour bien des raisons tirées des principes qui s'appuient sur la physiologie végétale.

« La canne a des fleurs infertiles et ne peut pas donner des graines; mais les nombreux œilletons qui apparaissent à l'aisselle des feuilles tout le long de la tige sont destinés à les remplacer. Et *c'est vers les points de cette tige où ils sont les plus gros, les plus accentués, où les sucs sont les plus riches et le mieux élaborés, qu'il faut naturellement les choisir si l'on veut avoir des sujets vigoureux et bien nourris.*

« Certes, la plantation faite exclusivement avec des boutures de tête est plus généralement employée, parce qu'elle semble, au premier abord, plus économique et plus commode; mais nous croyons que ce *système doit amener fatalement la dégénérescence de l'espèce,* puisque celle-ci est toujours reproduite avec les parties de la canne où les sucs sont le plus pauvres et les œilletons le plus mal venus...

« Qu'on emploie l'une ou l'autre de ces méthodes, il sera toujours nécessaire de choisir les boutures sur des sujets sains, vigoureux, *étrangers autant que possible à la localité,* de façon à ce que les mêmes espèces de cannes ne soient pas éternellement plantées sur les mêmes champs.

« On se trouvera toujours bien de *conserver le champ de cannes* de plus belle venue et de le consacrer exclusivement à la plantation, en prenant des boutures sur la canne tout entière. Au moment de planter, *on arrêtera la végétation des cannes en coupant la partie supérieure ; au bout de quelques jours la sève sera*

portée vers les œilletons. C'est alors qu'il faudra procéder à la section des tiges et qu'on aura d'excellentes boutures, bien supérieures à celles qu'on a l'habitude d'obtenir avec des têtes de cannes. »

J'ai reproduit à peu près textuellement ce passage, qui est un véritable *petit traité* sur la matière, et où l'auteur, disant ce que l'on fait et pourquoi on le fait, complète son indication par celle de ce qu'on doit faire. Deux conseils sont à méditer en particulier : celui de ne pas toujours planter les boutures provenant de la même localité, et celui de forcer la sève vers les bourgeons de la tige par la section du sommet exécutée quelques jours à l'avance. Cette dernière pratique est extrêmement favorable à la reprise et au développement des boutures, et j'ai eu l'occasion d'en constater les bons effets en plantant une canne qui avait été débarrassée de sa partie supérieure au-dessous du bout blanc depuis une huitaine de jours. Quant au changement de plant qu'il conviendrait de prendre dans des localités différentes, la conclusion me paraît moins nette et moins absolue, si les soins appropriés sont fournis à la canne. Je ne crois à la dégénérescence que dans le cas de mauvaise culture, et il m'est arrivé bien des fois de rétablir des plantes provenant de sujets dits dégénérés, qui étaient simplement affaiblis ou malades par suite de pratiques pernicieuses (1).

L. Wray, dont les observations ont été faites à la Jamaïque et aux Indes, n'entre pas dans la discussion relativement à la préférence à accorder à l'un ou à l'autre mode, et il se borne à une indication générale sur la pratique suivie.

« Les planteurs savent que la canne se propage par des boutures qui en proviennent. Ces boutures sont prises *ordinairement* sur les quelques nœuds du sommet, ou plus près des feuilles, et

(1) C'est le cas de la vigne en Europe. L'*oïdium* et le *phylloxéra* ne sont que des conséquences, des indices d'une culture déplorable. Il en est de même de la *maladie* de la pomme de terre, de celle de la betterave, etc. J'en dirais volontiers autant de certains végétaux, dits malades, dans les contrées tropicales. Une plante qui rencontre les conditions utiles à son développement n'est jamais malade, sinon accidentellement et par suite de circonstances climatériques exceptionnelles. Même dans le cas d'attaque par les insectes, il faut se garder d'opinions prématurées, basées sur des observations incomplètes. — N. B.

sont communément désignées sous le nom de *têtes de cannes*. Mais *quelquefois* la canne tout entière est coupée en morceaux que l'on plante, et chaque portion présentant un œil ou un bourgeon parfait donne lieu au développement d'une plante. Chaque nœud présentant un œil ou un bourgeon, on peut prendre pour bouture de plantation un morceau d'un nœud, ou de deux nœuds, ou plus, pris sur une partie quelconque de la tige. »

C'est purement et simplement l'énonciation du fait commun. Si, de la mer des Indes, on passe aux Antilles et en Amérique, on trouve que la pratique est la même. Presque toujours et pour la même raison de fausse économie, doublée d'apathie et d'horreur de la peine, on plante la tête à canne, sauf exceptions peu nombreuses. Et encore, dans la plupart de ces exceptions, peut-on dire que si l'on plante des boutures de corps de cannes, c'est uniquement parce qu'on n'a pas de têtes à cannes à sa disposition.

En parlant de l'agriculture sucrière de la Guadeloupe, M. Ph. Boname expose, au sujet du *choix du plant*, des données et des vues qui se concilient parfaitement avec ce qui a déjà été indiqué...

Voici, sous forme d'extrait, les énonciations les plus remarquables émises par cet observateur.

La végétation est d'autant plus vigoureuse que le bourgeon est plus développé et que la nourriture qu'il puise dans la bouture est plus abondante. On doit donc prendre du plant sur des *cannes vigoureuses*...

Les boutures se préparent, soit en coupant la canne en tronçons, ainsi que cela se pratique généralement à Cuba, soit en employant la *tête à canne*, ainsi que cela a lieu *dans presque toutes les autres colonies*. L'économie de l'emploi de la tête à canne pour plant est réelle, puisque, par 8.000 boutures de 30 centimètres à l'hectare, il faudrait dépenser 3.000 kilogrammes de bonnes cannes. Malgré cela, l'emploi des boutures de corps peut rendre de grands services pour les plantations de grande culture d'avant la récolte, lorsqu'il est difficile de se procurer des têtes de cannes.

Lorsque la plantation coïncide avec la coupe, on choisit le

plant dans les meilleures pièces en récolte et ayant produit des cannes vigoureuses et bien développées. Le plant est prélevé sur des cannes bien mûres et jamais sur des tiges en pleine végétation ou ayant fléché. Si l'on considère, à l'époque de la récolte, une canne dont la végétation est en pleine activité, on voit que les yeux du tiers inférieur sont *globuleux*, détachés de la tige et bien développés; mais, à mesure qu'on se rapproche de la tête, ils deviennent de plus en plus *petits et aplatis*. Sur une canne dont la végétation est ralentie depuis quelque temps, les bourgeons supérieurs ont pris un accroissement considérable et ils sont aussi développés que ceux de la partie inférieure.

Il suffit donc de nouer la tête ou d'en supprimer l'extrémité pour que les derniers bourgeons se développent et s'arrondissent peu de temps après.

Les plants de tête pris sur des cannes fléchées, ou devant flécher, doivent être proscrits d'une façon absolue, à moins de prélever la bouture en dessous des feuilles vertes, ce qui revient à faire de la bouture de corps. Il ne faut pas craindre pour les boutures de tête de couper un peu bas, et de prendre un ou deux nœuds sur la partie mûre. Si l'on coupe trop haut, les bourgeons du plant sont à peine constitués et il sera exposé à se dessécher ou à pourrir suivant les circonstances de la saison.

Il est utile de supprimer le bourgeon terminal, dont le développement rapide nuit à la sortie des bourgeons axillaires, qui seuls fournissent des rejets vigoureux. Par cette suppression on détermine le développement de tous les bourgeons en même temps, et la conservation du bourgeon de l'extrémité est ordinairement plus nuisible qu'utile.

Pour les plantations en temps de récolte, de Janvier à Mai, on ne manque pas de plant dans les pièces; mais il n'en est pas de même quand on plante en grande culture, trois ou quatre mois avant la coupe, et il faut alors prendre le plant sur de *vieux rejetons abandonnés*. Ce plant, venant de vieilles cannes peu vigoureuses, donne naissance à des rejets plus chétifs et moins robustes.

En grande culture, *il serait préférable de sacrifier une pièce de deuxièmes rejetons et d'employer toute la canne...*

M. Boname ajoute que les boutures de corps ne sont pas employées à la Guadeloupe, malgré les services qu'elles pourraient rendre à la culture, et malgré l'exemple fort ancien du père Labat (1696). Lorsqu'il avait besoin de plants, le Père faisait couper une pièce de cannes, « étant persuadé que les têtes de cannes plantées ne produisent jamais d'aussi belles cannes que les tronçons que l'on coupe dans le corps de la canne, qui, ayant plus de suc et de sève, ont par conséquent plus de force pour pousser des racines et des rejets gros et vigoureux. »

Tout en sacrifiant un peu aux dieux de la Guadeloupe, à l'économie et à la commodité des boutures de tête, M. Ph. Boname ne reconnaît pas moins les avantages des boutures de corps et signale soigneusement les défauts et les inconvénients du système suivi. Les moyens indiqués pour corriger ces défauts, la section de l'œil terminal, la coupe du plant plus bas sur la tige, reviennent au fond à faire de la bouture de corps, même lorsqu'on ne veut pas paraître en faire...

La Martinique tend à la Guadeloupe une main fraternelle dans l'entêtement à suivre cette routine de la plantation des boutures de tête. Et il serait surprenant qu'il en fût autrement en présence de l'organisation agricole de la plupart des plantations et du pouvoir tout particulier de l'habitude sur ces deux colonies.

Il existe cependant un centre de culture de la canne où la plantation de bouture de corps a obtenu la préférence. On ne plante pas de boutures de tête à Cuba. Est-ce à dire que la méthode suivie dans cette île soit irréprochable au point de vue de la plantation et de la préparation des boutures? C'est une question qu'il conviendra d'examiner; mais celle du choix des boutures est tranchée par la coutume locale, en faveur de laquelle les raisons les plus plausibles sont réunies à côté des résultats fournis par l'expérience culturale.

D'après M. A. Reynoso et, du reste, tous les autres observateurs, le début du développement exerce toujours une influence sur le développement ultérieur. Le spécialiste cubain ajoute que le choix de la semence, de la bouture, est par conséquent un point très important. Des circonstances de ce choix dépend le sort immédiat ou futur de la plantation. En effet, les

pousses de cannes qui proviennent de bonnes boutures tallent davantage et en temps utile; elles sont plus vigoureuses et résistent avec plus d'énergie à l'action des sécheresses et des autres accidents contraires. D'autre part, le bourgeon, pour se développer, s'alimente aux dépens des matières contenues dans l'entre-nœuds, bien qu'il lui faille seulement une petite proportion de ces matières, indispensable pour la formation des racines.

Une conclusion s'impose après cette considération dont l'exactitude est complète. Si l'on plante, par exemple, une bouture de tête, imparfaite, à bourgeons peu développés, comme la portion de tige qui y est afférente ne renferme que des sucs mal élaborés et peu nutrimentaires, la pousse, si elle a lieu, reste chétive et rachitique jusqu'au moment où les racines, rencontrant autour d'elles un *sol très riche* et des *aliments de haute valeur,* la jeune tige puise sa nourriture au dehors et se fortifie rapidement. *Dans un bon terrain,* la plus mauvaise bouture, qui n'a trouvé en elle-même, pour sa première évolution, que des ressources insuffisantes, produit des cannes, débiles d'abord, qui finissent ensuite par égaler celles qui proviennent des boutures les plus parfaites.

De même, les boutures les mieux choisies, qui ont fourni, aux dépens de leurs sucs propres, une évolution primaire aussi satisfaisante qu'on puisse le désirer, conduisent à des résultats misérables ou peu satisfaisants, si la croissance des jeunes plantes n'est pas favorisée par la richesse du sol, par les conditions météorologiques et par la culture.

M. Reynoso pense que l'on doit choisir, pour la plantation, de la *canne de plant,* parvenue à un certain degré de maturité, dont les bourgeons ne soient pas desséchés, évidemment. Dans les terres basses, les cannes tendres pourrissent avec plus de facilité; dans les terrains hauts, si le plant est à une petite profondeur, ces mêmes cannes se sèchent. Toutes ces raisons suffisent à établir, d'une manière irréfutable, que l'on doit choisir, pour semence, des tiges bien développées, avec de beaux entre-nœuds, portant des bourgeons bien constitués. Dans ces conditions, la pousse apparaîtra plus vigoureuse, plus forte et

plus robuste, et elle rencontrera une meilleure alimentation par les matières alibiles contenues dans l'entre-nœuds.

C'est une faute de vouloir employer les cannes ligneuses, à courts entre-nœuds, bien que, sur une même longueur, elles présentent plus de bourgeons.

On peut ajouter, à titre de résumé, que l'on doit éviter de prendre les boutures dans la partie tout à fait inférieure des tiges qui est presque toujours plus dure, un peu lignifiée et à courts entre-nœuds; de la même manière, il convient de rejeter la partie supérieure, ordinairement peu mûre et dont les bourgeons aplatis ne sont pas parvenus au terme de leur évolution. En pratique courante, les trois quarts moyens, sur la hauteur d'une canne ordinaire, doivent être préférés.

Pratique rationnelle pour le choix et la préparation des boutures. — En tenant sérieusement compte de toutes les observations et en y ajoutant celles que j'ai pu faire moi-même en différentes circonstances, je crois pouvoir établir nettement les règles à suivre pour obtenir les résultats les plus avantageux. A mon sens et d'après ce que j'ai vu, la bouture de tête doit être proscrite entièrement et il convient d'en considérer l'emploi comme une pratique désastreuse, au moins dans les conditions observées dans son exécution.

Lorsque l'on veut planter des boutures de sommet, il faut les amener à l'état de boutures de corps. Pour cela, il est nécessaire de produire le développement des bourgeons supérieurs en supprimant la tête de canne à la hauteur de l'avant-dernier œilleton, dix jours avant la coupe; mais j'estime que ce moyen, très rationnel en soi, ne peut être qu'un palliatif et un expédient. Il vaudra toujours mieux employer des boutures de corps.

L'appréciation que l'on a faite des rejetons que l'on emploie pour la plantation, lorsqu'ils ne sont plus bons à rien, me paraît absolument erronée. Il est bien entendu que les boutures prises sur de *vieux rejetons abandonnés* ne peuvent présenter les qualités requises pour le bon développement du nouveau plant; aussi n'est-ce pas de cette manière que je comprends l'opération, bien que je l'aie vu exécuter avec cette insouciance. Es-

timer que des tiges malingres et chétives, émergeant du para et des mauvaises herbes, sont assez bonnes pour faire du plant, c'est tout uniment faire un raisonnement d'insensé.

Quelle que soit la durée des rejetons, comme j'admets, avant tout, qu'ils ont reçu tous les ans les soins culturaux convenables, je pense que l'on est dans le vrai lorsque l'on réserve, pour en faire des boutures de corps, une quantité suffisante de rejetons parvenus à leur dernière année. Que cette dernière année soit la troisième ou la dixième, cette considération ne présente pas la moindre importance quand ces rejetons ont été bien entretenus, fumés convenablement, et qu'il leur a été donné tous les soins que requiert un bon régime cultural.

Cela posé en principe, il est évident que l'on peut toujours avoir à sa disposition toute la quantité de boutures de corps dont on peut avoir besoin à une époque quelconque de plantation. Il est non moins clair que cette attribution des rejetons parvenus au dernier terme de leur culture ne peut nuire en rien aux opérations de la fabrication, qu'elle n'entraîne qu'un minimum de dépense et que les objections cessent d'avoir un objet.

On peut alors réaliser cette excellente mesure qui consiste à supprimer la tête huit ou dix jours avant de couper les boutures, afin de forcer le développement des bourgeons.

Je ne comprends pas très bien la règle qui prescrit de donner 12 à 15 pouces aux tronçons, puisque cette règle est essentiellement variable par suite de la longueur différente des entrenœuds. Comme il suffit de deux bons bourgeons, trois au plus, pour obtenir une bonne pousse, il me semble que l'on doit se baser sur le nombre de ces bourgeons pour pratiquer la section qui doit toujours se faire obliquement au milieu d'un entrenœuds. Un plus grand nombre d'œilletons est de peu d'utilité. J'ai observé, en effet, que si l'on met en terre plus ou moins horizontalement une bouture très longue, formée de la moitié ou de la totalité d'une canne, une partie des bourgeons ne se développe pas, en sorte qu'on ne gagne rien à cette pratique sinon de commettre une faute en s'exposant à avoir des touffes trop rapprochées sur les lignes. M. Boname rapporte une expérience où il a fait une constatation analogue.

J'ai fait une autre observation par laquelle je termine ce paragraphe. Dans la plupart des circonstances, les boutures de tête ou de corps sont sectionnées sur le champ auquel on les emprunte. On les ramasse, ainsi coupées aux deux extrémités, on les empile dans un véhicule, et on les transporte à proximité du champ à planter. Là, on en fait des tas à divers endroits pour la facilité des porteurs et l'on recouvre plus ou moins ces tas de quelques feuilles pour les préserver des rayons solaires et en prévenir la dessiccation.

Cette manière de faire est opposée à toute prudence. Les tronçons, sectionnés ainsi plusieurs jours à l'avance, ne peuvent que perdre de leur qualité, tant par l'altération qui se produit vers les surfaces de coupe que par la dessiccation de ces mêmes surfaces. Cela est tellement exact que M. Malavois conseille, comme s'en étant bien trouvé, la pratique de faire tremper les plants dans de l'eau pendant un quart d'heure avant de les mettre en terre. Il déclare que, de cette façon, il a pu faire, même en temps de sécheresse prolongée, *des plantations n'offrant aucune lacune et qui sont venues à merveille,* lorsque d'autres, faites dans le même temps de sécheresse, étaient complètement manquées.

Ce fait indéniable ne m'étonne pas et n'a rien qui soit de nature à surprendre le planteur un peu expérimenté; mais je voudrais plus et mieux encore. Il n'y a pas grande différence de main-d'œuvre entre couper les tronçons ici ou les couper là, et j'aimerais à voir porter la canne par paquets ou fagots au champ de plantation, où la division pourrait s'effectuer à mesure de la plantation, sans qu'il en résulte le moindre retard et surtout sans employer le *machète* ou coutelas, dont l'action sépare violemment les faisceaux fibro-vasculaires de l'entre-nœuds, sur le plan inférieur, relativement au choc de l'instrument. Un petit chevalet portatif muni d'une lame à charnière un peu courbe ferait parfaitement l'office d'une sorte de sécateur, et à l'aide d'un outil de ce genre, aussi simple et aussi primitif qu'on puisse le désirer, on obtiendrait une section nette et franche sur les deux faces. Les tronçons seraient plantés à mesure, ce qui n'empêcherait pas l'application du trempage pra-

tiqué par M. Malavois, en le modifiant un peu dans le sens qui sera indiqué plus loin.

S'il reste des cannes non divisées à la fin de la journée, il est facile de les conserver inaltérées jusqu'au lendemain et même plus longtemps, puisque, avec la précaution préalable de la suppression des têtes, on ne se trouve plus qu'en présence d'une seule section, celle de la partie inférieure, qu'il suffira de couvrir de feuilles et d'arroser d'un peu d'eau au besoin pour les préserver contre toute dégradation.

Voilà ce que j'aimerais à faire et ce que je considère comme une mesure de haute sécurité pour le succès de la plantation. Dans tous les cas, le tronçonnage des boutures trop longtemps à l'avance, et leur dépôt le long des *traces*, sans soins, sans précautions, est une véritable sauvagerie. J'ai vu un de ces tas de boutures, déposé sur une lisière, en plein soleil, à une certaine distance du champ à planter, au moins huit jours avant que la plantation fût effectuée. Les planteurs durent rejeter plus du tiers de ces boutures qui n'avaient plus la moindre valeur et j'avoue qu'une plantation faite de cette manière me paraît être un défi jeté à la raison agricole.

§ 3. — ÉCARTEMENT A LA PLANTATION.

A propos de ce point si important et des opinions qui se heurtent dans tous les sens, on est obligé de se demander si les belligérants se sont jamais fait une idée bien nette de la canne à sucre. Quelque chose de sensé a paru s'introduire dans la discussion, lorsqu'on a dit que l'on doit planter avec moins d'écartement dans les sols moins riches et à plus grande distance dans les terrains fertiles; mais cela même est fort loin d'être satisfaisant.

D'abord, si le sol a été bien préparé, bien amendé, bien fumé, il n'y a pas, à proprement parler, de terrains pauvres. On peut toujours enrichir au moins la portion de sol utile à chaque touffe, et la plantation en mortaises en est une preuve pertinente.

Sans apporter de raisons convaincantes ni de motifs accepta-

bles, on a adopté 3 pieds sur 3; 3 pieds sur 4 ou 5, ou même 6; on a fait de la plantation en lignes continues avec écartement variable des lignes, de 4 pieds à 6, etc. S'il fallait donner le pourquoi de ces décisions, les auteurs seraient vraiment fort embarrassés, et l'on trouve, une fois de plus, la confusion à la place de la clarté.

Il y a cependant à consulter des bases essentielles, des prémisses positives, qui sont de nature à déterminer l'appréciation.

On sait que les racines de la canne s'étendent au moins à 40 centimètres latéralement et à 30 centimètres en profondeur. On sait que la canne à sucre est la plante qui a le plus grand besoin d'aération et de lumière.

On reconnaît la nécessité des sarclages, des nettoyages et des autres travaux d'entretien.

On admet, un peu timidement, j'en conviens, mais on admet qu'il faut pouvoir pratiquer dans les entre-lignes des dérayures où l'on puisse placer et enfouir les pailles. Ceci, dit par anticipation, sera établi, comme la nécessité de prévoir et de préparer l'assolement que je mentionne seulement à l'avance.

Eh bien, en face de tout cela, comment peut-on adopter des distances qui ne laissent pas aux racines l'espace qu'elles demandent, qui suppriment le libre accès de l'air et de la lumière, qui ne permettent pas les travaux d'entretien, qui réduisent un champ de cannes à l'état d'un paillis en désordre, et qui ôtent la possibilité de songer à un assolement régulier sur le champ même? C'est vraiment à se perdre dans les hypothèses que de se livrer à la recherche de ces inconnues et l'on a réglé les distances et les écartements à l'aventure.

Une chose est certaine pour tout le monde, c'est qu'on ne peut donner à la partie souterraine de la canne à sucre un espace moindre que celui qui est nécessaire à son existence, à sa végétation. Or, en admettant un rayon d'expansion de 50 centimètres pour les racines sur une profondeur de 35 centimètres, on est dans des limites suffisamment restreintes pour qu'on ne crie pas à la prodigalité dans des pays où des milliers d'hectares demeurent inutilisés sans qu'on s'en préoccupe. C'est un *cube*

minimum de 27 décimètres 50 alloué à la plante, avec une distance de 1 mètre entre les lignes et entre les plants sur les lignes, et l'on ne peut moins faire. Mais ne voit-on pas que ce cube, suffisant pour permettre de vivre, ne permet pas le développement vigoureux de la plante ni l'accumulation des principes immédiats qui sont l'objet de sa culture?

Ce n'est pas assez que la canne ne meure pas; il faut qu'elle s'enrichisse, qu'elle thésaurise, et elle ne peut rien faire de rien. J'ai été amené par une série d'observations et de raisonnements, par l'examen des distances auxquelles parviennent excentriquement les racines de la canne en bon sol, dans le sens latéral, à considérer la section superficielle de $1^m,20$ comme la plus profitable. Or, cette section correspond à un côté de $1^m,10$, et c'est dire que l'écartement des plants, en carré, devrait être de $1^m,10$ dans tous les sens. Mais on peut obtenir la même surface utile avec d'autres nombres; ainsi l'écartement de 2 mètres entre les lignes et de 60 centimètres entre les plants sur lignes donne également $1^m,20$ pour section, et je préfère ces mesures dans les bonnes terres ordinaires.

C'est à peine cependant si cet écartement d'entre-lignes permet de faire commodément les travaux d'entretien qui sont d'une absolue nécessité. Les préparations en vue de l'assolement se feraient difficilement, et voilà pourquoi j'ai déjà fait allusion à un écartement de 3 mètres entre lignes avec 60 centimètres entre les plants. La question sera établie plus loin; mais il ne faut pas croire que cet écartement nuise au rendement agricole, ni qu'il soit supérieur à beaucoup de mesures employées communément, puisque le plus mauvais écartement, celui de 1 mètre sur 1 mètre, est presque semblable et que celui de 1 mètre sur $1^m,30$ donne plus de surface à la canne, quoique cette surface soit allouée à la plante d'une manière moins avantageuse.

M. Ph. Boname me fournit un argument sans réplique par des chiffres obtenus dans de *bonnes conditions de terrain et de fumure,* avec des écartements variables, et dont je groupe les éléments par ordre de croissance, en les complétant relativement à la surface laissée à la canne.

Écartement.	Surface.	Touffes à l'hectare.	Rendement à l'hectare.		Rendement par touffe.	
			Plants.	Rejetons.	Plants.	Rejetons.
1ᵐ sur 0 75	0ᵐᑫ 75	8.800	59.900ᵏ	46.400ᵏ	6ᵏ 87	5ᵏ 27
1 — 1 00	1 00	6.600	57.800	43.700	8 70	5 62
2 — 1 00	2 00	5.000	70.500	53.400	14 10	10 68
2 — 1 50	3 00	4.400	57.800	43.100	13 13	9 79
2 — 2 00	4 00	2.500	67.300	46.300	26 92	18 52

Cela est parfaitement clair, je suppose, et suffit à démontrer que le rendement est plus considérable à la touffe par l'écartement des lignes à 2 mètres. Le rendement total repose donc, avec cette distance entre les lignes, sur l'écartement des touffes sur les lignes, lequel règlera le nombre des touffes à l'hectare. Or, par l'écartement des lignes à 2 mètres, les cannes ont, dans le sens latéral, toute la place pour développer leurs racines largement et vigoureusement vers les entre-lignes; il leur faut donc, sur les lignes mêmes, un *espace au moins suffisant* pour que ces organes ne soient pas à l'étroit. Comme l'extension moyenne est de 30 centimètres de rayon, que les racines auront nécessairement une grande tendance à se diriger vers l'espace d'entre-lignes, on peut admettre un écartement pratique de 60 centimètres entre les plants de milieu en milieu, sans que la proportion du produit par touffe soit amoindrie, si les soins culturaux nécessaires ne sont pas négligés. Dans cette condition, le nombre des touffes est de 8.300 à l'hectare et le rendement doit être de 8.300 × 20 au moins, ce qui conduit à 166.000 kil. Ce rendement agricole n'a rien d'exagéré et je ferai voir que, dans des terres excellentes et en saison favorable, il peut être considérablement dépassé. Il est vraisemblable que la différence constatée sur l'écartement à 1ᵐ,50 sur lignes a été causée par quelque circonstance non appréciée, puisque celle de 1 mètre en a dépassé notablement le résultat.

Je ne crois donc pas que l'on doive jamais adopter une distance moindre de deux mètres entre les lignes avec 60 centimètres entre les plants sur lignes, et j'estime que, lorsque le planteur a souci de l'avenir de sa plantation, qu'il veut en assurer la pérennité par un assolement raisonné, il ne doit pas hésiter, dans les terres de choix, à porter l'écartement des lignes à 3 mètres ou 2ᵐ,50 au moins. Avec ces écartements, il

peut produire facilement, toujours avec la distance de 60 centimètres entre les plants, par le premier, 5,478 touffes à 20 kil. = 109.560 kil.; par le second, 6.640 touffes à 20 kil. = 132.800 kilogrammes.

A cette occasion, je prierai le lecteur sérieux de vouloir bien suspendre son jugement et de ne pas crier à l'exagération, avant que la question du rendement agricole ait été posée ou résolue. Il sera facile alors de voir que loin d'avoir franchi les limites d'une appréciation saine, je me suis plutôt maintenu au-dessous de ces limites.

Il y a, d'ailleurs, un grand intérêt à pourvoir les touffes de cannes d'un cube de terre fertile suffisant pour pourvoir aux besoins des rejetons à l'égard desquels on a tout avantage à faire quelques sacrifices.

Donc, en moyenne, la distance entre les lignes sera de 2 mètres, 2m,50 ou 3 mètres, suivant ce qui sera décidé à propos de l'assolement; l'écartement entre les plants sur lignes sera toujours de 60 centimètres, sauf dans quelques cas imprévus où cette distance devrait être restreinte ou augmentée.

Avant d'aller plus loin et de relever les dires qui se sont produits au sujet de l'écartement des plants, je crois utile d'ajouter quelques mots sur la disposition en lignes, laquelle est celle que je crois être la plus profitable sous tous les rapports. Par le dispositif en carré proprement dit, on peut planter 10.000 touffes par hectare à la distance de 1 mètre; mais, en dehors de l'insuffisance des ressources laissées dans le sol à la disposition de la canne, un champ planté de cette sorte sera fermé à l'aération et aux influences de la lumière, dont il ne recevra l'action que sur le plan supérieur de la production végétale. Il suffit d'avoir vu un champ de cannes ainsi planté pour avoir acquis une idée bien arrêtée au sujet du fouillis inextricable dans lequel les plantes s'enchevêtrent, et avoir constaté la presque impossibilité de pourvoir convenablement aux travaux de nettoyage et d'entretien. C'est bien le cas d'appliquer le proverbe vulgaire, en vertu duquel *le milieu doit s'approcher s'il veut avoir la part des bords,* car, bien certainement, l'ouvrier chargé du sarclage ne fera qu'une besogne insignifiante, une

fois qu'il aura pénétré et se sera caché dans un tel fourré, où il échappe à tout contrôle.

Malgré les éloges un peu outrés donnés à la plantation en quinconce, je ne saurais m'y associer pour le cas où il s'agit d'un quinconce carré, à moins que les écartements ne soient assez grands pour laisser circuler l'air et la lumière dans tous les sens, et pour que les instruments puissent passer dans tous les espaces d'entre-lignes. Il faudrait, pour cela, un écartement minimum de 1m,50 entre les lignes et les plants, et une telle disposition serait recommandable à divers égards. Elle fournirait 4.356 touffes bien aérées à l'hectare, et chaque touffe serait au milieu d'une surface de 2m,25 avec un cube de 7875 dix-millièmes. Avec quelques soins et de bons engrais, on pourrait facilement obtenir de 80.000 à 85.000 kil. à l'hectare; de petits instruments légers pourraient être employés à faire les binages et l'aération serait parfaite.

Je ne vois qu'un seul reproche à faire à ce dispositif, et ce reproche est basé sur l'impossibilité de prévoir l'assolement.

C'est pour cette raison que je préfère les lignes écartées avec plus de rapprochement des plants. On est forcé, il est vrai, dans cette disposition, de faire les labours d'entretien dans un seul sens, celui de la longueur, mais comme la dérayure médiane peut être fumée, amendée, enrichie et préparée dans le but de la plantation ultérieure, ce petit inconvénient se trouverait largement compensé.

Dans la plantation en mortaises, M. Malavois indique la distance de 1m,66 entre les lignes. Comme on met deux boutures dans chaque trou, ces boutures se trouvent distantes de 66 centimètres les unes des autres, en sorte que, sur 60 lignes à l'hectare il y a 4,725 trous et 9,450 boutures.

A très peu de chose près c'est la distance moyenne que je recommande, sous cette réserve que, sur les lignes écartées de 2 mètres au moins, comme pour celles plus distantes, les plants sont toujours à 60 centimètres.

M. Desbassayns n'écartait ses lignes que de 1m,30; ses trous, de 65 centimètres de long, séparés d'autant, portant deux bou-

tures, étaient au nombre de 77 par ligne, sur 77 lignes, et employaient 11.858 boutures.

A Maurice, les trous ne sont que de 575 millimètres; on en compte 86 par ligne. Sur les 77 lignes, à $1^m,30$ de distance, il y a 6.622 trous exigeant 13.244 boutures.

Tout ce qui précède est ramené à l'hectare, c'est-à-dire à une pièce type de 100 mètres de côté.

Suivant M. Ph. Boname, les lignes sont espacées de $1^m,30$ à $1^m,50$, et les plants sur les lignes sont distants de 90 centimètres à 1 mètre, ce qui donne 7.000 à 8.000 touffes à l'hectare.

M. A. Reynoso conseille d'écarter les lignes de 2 *vares* ($1^m,718$); mais comme, à Cuba, la plantation est continue, c'est-à-dire formée de cannes ou de tronçons que l'on couche bout à bout dans les sillons (*siembras á surco corrido*), on ne peut préciser le nombre des plants sur les lignes ni leur distance qu'après la germination et la pousse.

La distance moyenne entre les lignes est donnée par L. Wray dans sa description de la culture des Chinois, et elle est portée à 6 pieds anglais ($1^m,82.874$).

Observations. — M. Boname est d'avis que l'écartement à 2 mètres est exagéré; mais il ajoute presque aussitôt que l'essai rapporté par lui et qui a fourni 70.500 k. de cannes manufacturables par l'écartement de 2 mètres sur 1 mètre fournit une indication. ***La canne peut se développer en raison de la fertilité du sol et de l'espace dont elle dispose*** et, dans de bonnes conditions, on peut espacer les plants sans inconvénients.

De son côté, M. Malavois indique l'écartement des lignes à $1^m,66$ dans de bonnes terres et sous un climat pluvieux; « mais, ajoute-t-il, dans une terre de qualité supérieure, ***bien fumée,*** il faudra les mettre à une plus grande distance. A Madagascar, terre de prédilection pour la canne, il a fallu les mettre à $2^m,33$ et $2^m,66$ de distance. Dans une terre médiocre et sous un climat sec, il faudra au contraire rapprocher les rangées (de trous), que l'on mettra à $1^m,50$ et même à moins. »

Le même observateur veut qu'au bout ***d'un certain temps après la pousse*** les feuilles de cannes se soient rejointes, ce qui offre

l'avantage d'entretenir la fraîcheur au pied de la canne et d'étouffer les herbes.

Cette dernière appréciation paraît confirmer ce qui a été dit, qu'il faut écarter davantage dans les sols excellents; mais la règle pratique qui en ressortirait peut-être a été laissée dans l'ombre et l'incertitude. On serait conduit ainsi à des distances de fantaisie qui n'auraient plus de raison d'être et qui ne seraient fondés sur aucune loi physiologique.

J'emprunte ici, pour conclure, le genre de raisonnement dont M. Reynoso s'est servi pour conseiller l'adoption de différentes mesures de culture intensive. Si les terres de défrichement donnent des résultats aussi satisfaisants, pourquoi ne pas mettre toutes les terres, en culture courante, dans le même état, et ne pas faire ce qu'il faut pour les maintenir dans cette condition? Je rappelle, sinon les termes, au moins le fond de la pensée. Eh bien, j'en dis autant par rapport à l'écartement. On déclare que dans les terres excellentes, bien fumées, bien cultivées, la distance de 2 mètres n'est pas excessive, on ajoute que, à Madagascar, on a dû aller jusqu'à $2^{m},66$... Pourquoi donc ne pas pas faire de sa terre, *une terre excellente*, *bien fumée*, *bien cultivée?* La réponse ne doit pas présenter de difficultés pour les agriculteurs et tous comprendront qu'il n'y a rien autre chose à faire que d'appliquer nettement les règles relatives à la préparation du sol, à l'assainissement, à l'amendement, à la fumure, pour se placer dans les conditions requises.

§ 4. — QUANTITÉS NÉCESSAIRES.

Il serait de très peu d'utilité d'aborder cette question si elle ne présentait l'occasion de mettre en lumière quelques points qui s'y rapportent et que les spécialistes ont laissés dans une demi-obscurité.

On comprend tout d'abord que la quantité pondérale de boutures à dépenser par hectare dépend de plusieurs circonstances, telles que l'écartement des lignes et des touffes sur les lignes, le nombre de boutures que l'on met par touffe, la longueur des tronçons, etc. Voici quelques chiffres à ce sujet.

1° *Trouaison* ordinaire à la Réunion : 9.450 boutures de tête de 12 pouces au moins (ou 33 centimètres); poids moyen : 325 grammes; ensemble 3.070 kilogrammes environ. Ce poids suppose des boutures de très bonne qualité, dont la partie inférieure approche de la maturation.

2° *Trouaison de M. Desbassayns :* 11.858 boutures; poids : 3.854 kilogrammes.

3° *Trouaison à Maurice :* 13.244 boutures; poids : 4.304 kilogrammes.

Plantation sur lignes à la Guadeloupe : boutures de tête, 7.000 à 8.000; poids : 2.275 à 2.600 kilogrammes.

4° *Plantation sur lignes à la Martinique :* comme à la Guadeloupe.

5° *Boutures de corps :* même nombre, par le poids moyen de 416 grammes, de 2.912 à 3.328 kilogrammes.

Je fais observer que les poids dépensés étant proportionnels au nombre des boutures plantées, ils seront modifiés suivant les écartements et les distances...

6° *Culture dans l'Inde* (L. Wray) : écartement 1^{m},83, distance, 91 centimètres (55 lignes de 108 plants); 5.940 boutures : 2.571 kilogrammes.

7° *Culture de Cuba*, *à plantation continue :* 58 lignes de 100 mètres de cannes, soit 5.800 mètres de développement à 1 k. 250; poids : 7,250 kilogrammes.

Tout cela est bien vague et il est impossible d'y rien voir de positif. Aussi n'ai-je donné ces courtes indications qu'à titre de simple curiosité, et ce n'est pas là ce qui me paraît intéressant pour le cultivateur.

En répudiant énergiquement l'emploi de la bouture de tête comme on la comprend à peu près partout, je crois devoir repousser aussi nettement celui des boutures trop longues, dépassant trois œilletons avec la moitié des deux entre-nœuds, supérieur et inférieur. Une bouture de trois yeux comporte donc la valeur variable de trois entre-nœuds en longueur, et les vérifications que j'ai faites à ce sujet en France et aux Antilles m'ont permis d'arriver à des conclusions de pratique auxquelles j'attache une grande importance.

Une bouture d'un œil *peut* manquer totalement et ne pas se développer, sous l'influence pernicieuse d'un excès d'humidité ou de sécheresse.

Une bouture de deux yeux ne manque jamais entièrement, si elle est saine et bien plantée. Si elle est touchée par l'humidité excessive, le bourgeon inférieur peut périr, mais l'œil supérieur se développe. Dans le cas de sécheresse extrême, c'est le contraire qui se produit.

Une bouture de trois yeux, dans les mêmes circonstances, donne toujours deux pousses.

Elle en produit trois dans de bonnes conditions normales.

Il est extrêmement rare qu'une bouture de quatre œilletons les développe tous les quatre en première génération. Lorsque la bouture est plus longue encore, on peut constater que la sortie de toutes les pousses ne se présente plus. Et il y a une cause à cela dont l'importance ne peut échapper à ceux qui veulent bien se donner la peine de regarder. Je vais, pour le faire constater matériellement, prendre les deux cas auxquels se réduit tout le thème. Ou bien la bouture est plantée verticalement ou avec une certaine inclinaison, ou bien elle est couchée horizontalement. On ne peut sortir de là, et ces deux circonstances comprennent tous les modes que l'on puisse adopter.

Dans le premier cas, il arrive que l'*un* des bourgeons se gonflant le premier, sous l'action de la chaleur et de l'humidité, commence son développement et qu'il se dégage des racines provisoires autour et en dessous du coussinet de la feuille tombée correspondante. Cet œilleton, commençant son mouvement végétatif, appelle à lui toutes les ressources alimentaires du tronçon auquel il appartient et ses voisins sont nécessairement retardés dans leur évolution. Il peut n'y avoir qu'un retard; mais aussi, il se peut faire que les bourgeons retardés se pourrissent ou se dessèchent suivant les conditions où ils se trouvent. En général, les yeux inférieurs s'atrophient s'ils sont placés un peu profondément et c'est le bourgeon supérieur qui se développe, si la surface de section n'est pas altérée. Dans le cas contraire, et sur les boutures à trois yeux, c'est l'œil moyen qui entre en mouvement. Si les trois yeux sont sains, les deux

retardataires ne peuvent entrer en évolution que lorsque le plus avancé commence à puiser sa nourriture dans le sol ; mais la pousse qui en sort est moins avancée, plus chétive et plus malingre.

Quand on couche la bouture horizontalement et que les deux extrémités sont saines, ce sont les yeux voisins de ces extrémités qui se développent aux dépens de la moitié de l'entre-nœuds réservée à la coupe et de celui auquel appartient le bourgeon médian, qui est très exposé à s'atrophier et à périr, dans le cas de trois yeux. Si les extrémités ont été mal sectionnées ou si les bourgeons extrêmes sont soumis à quelque cause de dépérissement, c'est le bourgeon médian qui se développe.

Lorsque la bouture est beaucoup plus longue, le phénomène se présente identiquement à l'observation, et les bourgeons terminaux sont ceux qui se mettent les premiers en mouvement. Ordinairement, c'est celui qui est placé à la partie correspondante au sommet de la tige qui se développe d'abord, celui de l'autre extrémité ensuite ; mais, le plus communément, les bourgeons médians s'étiolent, s'amoindrissent et ne produisent rien. Une longue bouture couchée ne développe jamais tous ses œilletons ; dans le cas où le fait se produirait, l'évolution se ferait à des temps absolument variables et différents.

J'ai constaté ces faits en plantant moi-même des boutures de deux et trois yeux, verticalement, ou suivant une inclinaison variable de 15° à 45°, et en plantant d'autres boutures couchées de trois à six yeux.

J'ai vu, sur les boutures de tête, que le fait se passe d'une manière différente, si l'œil terminal a été conservé. En effet, cet œil, représentant le point végétatif de la tige dont il provient, ne fait que continuer l'élongation de cette tige aussitôt que la portion inférieure est mise au contact avec la terre humide. Si cet œil a été supprimé, la bouture se conduit comme une bouture de corps ; mais elle a moins de chances de réussite si les yeux conservés ne sont pas mûrs et bien constitués.

En mettant les boutures à nu, au bout de 6 à 8 jours, on peut se rendre compte de la manière dont les yeux se développent, non pas simultanément, ce qui est très rare, mais les uns

après les autres, et l'on peut voir que les œilletons du milieu de la bouture sont ceux qui offrent le moins de chances, lorsque ceux des extrémités sont bons et voisins de surfaces saines.

J'ai noté les conclusions que j'ai déduites sur place de ces observations, faites à plusieurs reprises, et je ne puis mieux faire que de les reproduire à peu près littéralement.

On peut planter des boutures d'un seul œil avec autant de chances que si l'on conservait un plus grand nombre de bourgeons, pourvu que les entre-nœuds au-dessus et au-dessous soient de bonnes dimensions en grosseur et en longueur, suivant l'espèce de la canne, que la section de séparation, au milieu de l'entre-nœuds soit faite nettement, sans bavures et surtout sans éclats, et que les fentes produites par le chóc de l'instrument ne se prolongent pas jusqu'au plancher nodal. Dans ce cas, l'altération de l'œil serait à craindre.

La bouture de deux yeux se présente dans des conditions semblables relativement à l'émergence de la pousse et *sous la même réserve*, mais la pousse produite a plus de vigueur au départ, parce qu'elle dispose de toutes les ressources de l'entre-nœuds intermédiaire. Il peut se faire que les deux yeux s'atrophient si les sections ont été mal faites ou si elles présentent des altérations notables.

La bouture de trois yeux ne manque jamais, pourvu que l'œil médian ne soit pas enterré trop profondément, mais elle ne développe souvent qu'un œil. La même observation s'applique aux boutures à quatre bourgeons, qui se comportent presque toujours comme celles à trois œilletons. C'est le second œil en haut qui fournit la pousse dans la plupart des cas.

Pour les boutures couchées, celle d'un œil pousse mal et n'est pas vigoureuse; l'œil pourrit souvent. La bouture à deux yeux donne presque toujours une bonne pousse, si les sections ne sont pas trop éclatées. La bouture de trois œilletons fournit toujours au moins une pousse vigoureuse; celle de quatre bourgeons donne souvent deux pousses. Au delà de quatre bourgeons, on peut compter sur deux pousses, mais, si la bouture est très longue, il peut se produire des pousses intermédiaires.

J'ai vu un fait assez curieux à ce sujet. Une bouture de 12 œilletons, bien droite, en bonnes conditions, plantée horizontalement, a produit d'abord une pousse à chacun des œilletons 1 et 1 des extrémités. Les yeux 3 et 3 ont poussé ensuite, puis les yeux 5 et 5. Les bourgeons 2 et 2, 4 et 4, 6 et 6, n'ont rien produit. Sur une autre bouture pareille, l'ordre d'émergence a été moins régulier. Le premier bourgeon, du côté du bas de la tige, n'a pas poussé. Il a été observé, à partir de l'autre extrémité, la pousse des bourgeons 1, 4, 6; dans la moitié suivante, à partir du bout, 2 et 5 seulement sont entrés dans le mouvement vital. J'avais pris, dans les deux cas, la précaution de supprimer la partie inférieure de la tige dont les yeux étaient trop rapprochés.

En somme, j'ai cru observer, dans des vérifications assez nombreuses, que deux yeux consécutifs se nuisent et que si l'un pousse bien, l'autre ne pousse pas ou reste chétif. Sur une bouture longue, le même fait est à peu près général, mais les yeux médians offrent peu de garanties.

Il ne semble pas avantageux ni même utile de réserver plus de trois ou quatre yeux sur les boutures, même dans le cas où l'on plante horizontalement. La bouture, relativement courte, qui développe *sûrement* un œil en première génération, donne toute certitude. Quand elle en développe deux, comme ces deux pousses primaires sont assez rapprochées, on a la garantie d'un très bon *tallage*, et la touffe qui proviendra de ces deux pousses se couvrira de nombreux rejets, ce qui est une condition favorable au rendement.

Pour la plantation verticale ou peu inclinée, je voudrais employer ***les boutures de trois yeux exclusivement*** en boutures de corps. Pour la plantation couchée, je ne dépasserais pas *quatre* ***bourgeons***, dans aucune circonstance, et également en boutures de corps. Cette double conséquence s'impose d'elle-même comme résultat des observations physiologiques relatives à l'émergence des pousses de première génération.

On peut calculer aisément le poids des boutures qu'il convient de réserver, d'après ces données, et dans les deux modes principaux de plantation.

§ 5. — APPLICATION DES ENGRAIS.

Le planteur qui a préparé sa terre par trois labours et deux enfouissements en vert a assuré l'ameublissement et la perméabilité de son sol ; il lui a fourni une quantité considérable d'humus et lui a procuré un enrichissement remarquable aux dépens des éléments atmosphériques. Sa dépense se réduit au coût de la graine semée, puisque, tout aussi bien il aurait été forcé de faire les labours d'ameublissement et de préparation.

On a dit que cette mesure n'enrichit pas le sol en matières minérales. Cela est vrai dans un certain sens, mais il faut bien se comprendre si l'on veut apprécier rigoureusement ce qui s'est produit. Il est certain que les matières végétales enfouies n'ont pas apporté au sol un seul atome de substances inorganiques et elles n'ont pu lui fournir que du carbone, de l'azote fixé sous une forme ou sous une autre et leur eau de végétation. Mais, par la production de l'acide carbonique qui est la conséquence de leur fermentation, elles contribuent à rendre le phosphate de chaux assimilable; elles dissolvent le carbonate de chaux sous forme de bi-carbonate, et concourent à mettre la plupart des matières minérales dans un état favorable à leur introduction dans l'organisme végétal.

D'autre part, ces substances végétales, en croissant sur le sol, ont absorbé toutes les matières inorganiques nécessaires à leur évolution et, nécessairement, ces matières n'ont pu être assimilées qu'à l'état soluble. Elles ont été élaborées par les plantes qui les restituent sous une forme immédiatement utilisable. S'il n'y a pas eu d'acquisitions, d'apports inorganiques, il y a eu amélioration d'état et transformation utile.

De toutes les mesures d'amendement que l'on puisse prendre à l'égard de la couche arable assainie, celle-là est, peut-être, la plus profitable.

Et, cependant, je ne la considère pas comme un succédané pouvant remplacer la fumure proprement dite; je n'y vois que le moyen le plus rationnel d'ameublir le terrain tout en augmentant sa richesse en humus.

De toutes les manières d'appliquer à la canne les engrais qui lui sont indispensables, comme à toutes les plantes qui, produisant beaucoup, sont proportionnellement exigeantes, la meilleure et la plus profitable consiste à fumer fortement les sillons de plantation, les mortaises, les trous carrés, en un mot, le lieu même de la plantation. Les fumures les plus exagérées en dérayures, ou dans les entre-lignes, de chaque côté des lignes, ne vaudront jamais, pour le développement de la canne à sucre et l'abondance du tallage, une fumure ordinaire, faite à la plantation et directement en contact avec les boutures.

Ce n'est pas à une autre cause qu'il faut attribuer les rendements de la culture en mortaises, qui est, sous tous les rapports, la plus illogique que l'on puisse imaginer et à laquelle un homme sensé ne doit recourir que s'il ne peut faire autrement.

M. Ph. Boname dit à ce sujet :

« On fume généralement avec du fumier produit dans l'exploitation ; *on en place 15 à 20 kilogrammes dans la mortaise, on le mélange avec la terre meuble, et, dans cette couche fertilisée, on place deux ou trois boutures.*

« Exécutées de cette façon, *ces plantations ne peuvent produire que des touffes vigoureuses et fournies qui réussissent généralement ;* mais il ne faut point comparer l'ameublissement avec un seul labour dans la plantation ordinaire avec celui obtenu par la fouille à la main d'une fosse dans laquelle la bouture se trouve placée dans des conditions exceptionnelles de fertilité et d'ameublissement.

« Pour se rendre compte que ce *n'est pas la mortaise elle-même qui produit ce résultat, ainsi qu'on le croit* généralement, on n'aurait qu'à traiter toute la surface de la pièce de la même façon, et on obtiendrait à coup sûr des résultats encore bien supérieurs.

« *La plantation en mortaise réussit parce que les boutures se trouvent dans un milieu ameubli et amendé très favorable à leur développement.* »

On ne saurait, en vérité, être plus explicite dans l'éloge de la fumure à la plantation, ni plus logique dans l'appréciation de la

cause de la fertilité des mortaises. L'auteur complète cependant sa pensée en ajoutant :

« La plantation en mortaises ne peut être avantageuse que dans les terres perméables sur lesquelles, pour une raison ou pour une autre, il est impossible de faire manœuvrer une charrue. »

Sous ce double point de vue je n'ai jamais dit ni pensé autre chose.

A côté de cela et bien que les planteurs soient à même de pouvoir se rendre compte des faits, on est loin d'exécuter ***la fumure en dedans***, et l'on a plus tôt fini de pratiquer ***la fumure en dehors*** dans la culture ordinaire.

A la Guadeloupe et à la Martinique, « le fumier (de parc) s'emploie aussitôt après la plantation et est ***répandu uniformément sur toute la longueur du sillon...***

« L'engrais doit toujours être répandu avant que les cannes commencent à former leurs tiges, car ***c'est dès le début de leur végétation qu'elles ont besoin d'une nourriture abondante...***

« Les fumures tardives ont, en outre, le grave inconvénient de prolonger outre mesure la végétation de la canne, qui donne des jus moins sucrés, car la canne mûrit difficilement lorsque l'engrais n'agit que pendant la dernière période de son existence (Ph. Boname, p. 110 et 111). »

Je voudrais bien savoir, franchement, à quel mobile agricole on obéit en répandant le fumier ***sur*** les sillons au lieu de le placer ***dans*** les sillons, au moment même de la plantation, puisque la canne a surtout besoin d'une nourriture abondante ***dès le début*** de son existence.

Eh bien, je vais le dire, le pourquoi de cette pratique, insensée en climat presque torride, avec des fumiers qui ne sont des engrais que de nom et qui sont mal préparés et mal appliqués. C'est parce qu'une distribution intelligente et une bonne fumure en dedans exigerait du soin, de l'attention, de la surveillance ; que tout cela gêne, et que l'on a plus tôt fini de jeter, vaille que vaille, l'engrais au vent sur le sillon ou la dérayure, où le soleil en aura bientôt fait de la tourbe sèche, si l'on n'a pas soin de l'enterrer convenablement.

Et quand même on recouvrirait ce mauvais fumier, tant bien que mal, il n'en sera pas moins placé fort au-dessus du point où il peut être utile, s'il renferme des matériaux immédiatement utilisables pour la jeune plante, dont les besoins sont tellement prononcés que tout le monde en convient, sans qu'on veuille s'astreindre à faire ce qu'il faut pour les satisfaire.

Pratiquée dans ce sens, la fumure est une mesure illusoire qui ne vaut pas l'enfouissement d'une récolte de pois ou de fèves.

M. Malavois ne voit pas les choses tout à fait de la même manière : *Quand une jeune plantation se présente mal, il est bon de la fumer*. Voilà, certes, une proposition à laquelle on ne devait pas s'attendre, surtout avec la méthode de la trouaison, dont la seule valeur repose dans la fumure au plant. Ici, il faut que la plantation soit malade pour décider qu'il peut être bon de la fumer. Je reproduis, au surplus, le reste du passage auquel je fais allusion :

« Cette opération se fait promptement, et ce sont ordinairement les femmes, les enfants et les hommes les moins valides qui en sont chargés. Les fumiers ayant été transportés sur le bord du champ, chaque individu, muni d'un panier, le remplit de fumier, et suit un sillon; il s'arrête devant chaque trou, le débouche, y met *une petite poignée de fumier mélangé d'un peu de terre* prise au bord du trou, et recouvre celui-ci de paille. Cette opération doit, autant que possible, être faite par un temps humide, avant ou après une pluie; le cultivateur prévoyant, *qui en aura reconnu la nécessité,* aura d'abord fait transporter le fumier le long des champs. »

L'auteur considère la fumure comme d'une *nécessité éventuelle,* et je ne crois pas indispensable de m'arrêter à la discussion de cette idée, ni de m'attarder à en démontrer le mal fondé. Il faut quand même, toujours, de la fumure abondante à la canne, et le salut des planteurs est dans l'emploi des engrais...

M. Delteil ne parle pas de la fumure des plantations en grande culture, mais il reconnaît que, en demi-saison ou en petite saison, *on plante sur couche de fumier* ou d'engrais concentré mélangé avec de la terre fine.

« Quand on plante sur couches, dit-il, *on place 12 à 15 livres*

de fumier bien fait par trou de canne, on le répartit exactement et on le tasse assez fortement. *Le trou doit être au tiers ou à moitié plein...* »

Que l'on veuille bien noter, en passant, qu'il s'agit de la Réunion, comme dans l'indication de M. Malavois. D'un autre côté, M. Boname fixe l'emploi du fumier de parc, à la Guadeloupe, à 75.000 kil. La dose de 12 à 15 livres (6 k. à 7 k. 500) par trou, pour 6.622 trous ne dépasserait pas 40.000 à 50.000 k. par hectare. Il est vrai que ce dosage ne s'applique qu'aux trous de mortaises et non à la surface totale du champ, chaque touffe en a donc à sa disposition une proportion plus notable, mais il n'y a rien sur le reste de la superficie.

L. Wray a consacré un long et intéressant chapitre à la question des engrais, en quoi il fait preuve de sens agricole et d'un esprit d'observation fort rare. J'indiquerai les principales idées de cet écrivain relativement à la canne même, mais il ne semble pas avoir traité spécialement la question sous le point de vue qui me préoccupe.

M. A. Reynoso s'est étendu sur la distribution et l'application des engrais, et les conseils judicieux donnés par cet écrivain de mérite doivent appeler les réflexions des planteurs de canne.

Les engrais peuvent être distribués ou répartis de plusieurs manières, et ces différents modes comprennent à peu près toutes les formes adoptées par la pratique.

1° *L'incorporation intime de l'engrais avec le sol* par les labours s'exécute bien en introduisant la matière fertilisante dans les sillons, à mesure qu'on les ouvre, puis en faisant passer deux ou trois fois la herse ou le râteau. L'auteur de l'*Ensayo* regarde ce mode comme le plus convenable dans la plupart des cas, mais il présente le défaut d'être coûteux et de requérir une plus grande quantité d'engrais et beaucoup de main-d'œuvre. Il convient néanmoins de fumer toute la superficie du sol lorsque les plantes sont très rapprochées et non pas cultivées en lignes. On peut modifier la pratique en n'étendant pas le mélange à la surface totale du champ, et en fumant seulement les parties qui seront les plus rapprochées des plantes, c'est-à-dire *le sillon même où la plantation doit se faire*.

Dans tous les cas, il n'est pas douteux que le moment le plus favorable pour la fumure d'un champ est celui de la préparation à la plantation, avant qu'il soit procédé à cette opération. D'un autre côté cette fumure, générale ou spécialisée dans le sillon de plantation, ne peut pas être regardée comme une fumure en dehors, puisque, dans les deux formes, l'engrais doit être soigneusement recouvert de terre. La fumure de tous les sillons répond mieux à la nécessité d'améliorer uniformément toute la couche arable, il est vrai, mais elle exige une quantité d'engrais de beaucoup supérieure à celle qui serait imposée par une stricte restitution.

2° Après avoir ouvert le sillon de plantation, on répand au fond la quantité d'engrais à employer, on recouvre d'une légère couche de terre et l'on plante par-dessus. Cette méthode force les premières racines à se diriger vers le fond du sillon, à la recherche de la matière alimentaire, et cette circonstance est d'autant plus utile qu'elles y rencontreront plus d'humidité, dans les terres perméables. Les plantes, d'ailleurs, résistent d'autant mieux aux effets de la sécheresse que leurs racines sont plus profondes. S'il y a quelque perte d'engrais à redouter par suite de l'entraînement dans les parties inférieures du sol, on peut aussi admettre comme certain qu'une portion de cet engrais constitue une véritable réserve que les labours ultérieurs ramèneront à la surface.

3° On place la canne dans le sillon et on la recouvre avec l'engrais seul ou mélangé de terre.

4° On couvre la bouture avec une petite quantité de terre, puis, après la pousse, on place l'engrais au pied de la jeune canne, on le recouvre de terre par un trait de la charrue à simple versoir, de façon à placer la fumure entre deux terres. Il est bien évident que ce mode d'application favorise beaucoup moins la multiplication et le développement des racines profondes dont l'activité a été notée tout à l'heure.

5° *C'est une pratique très pernicieuse de déposer l'engrais au pied des touffes sans le couvrir de terre*, il en résulte une perte notable de matière fertilisante; il n'y a pas de mélange intime avec le sol et les réactions utiles qui en devraient être la conséquence

ne se produisent pas; en outre, les racines acquièrent une grande tendance à se développer dans les couches les plus superficielles, ce qui est loin d'être toujours avantageux.

6° C'est encore un moyen défectueux dans l'emploi du guano et des engrais pulvérulents que celui qui est mis à exécution par certains cultivateurs. A l'aide d'un plantoir ou d'un piquet, ces praticiens font faire un trou dans le milieu de la touffe et y introduisent l'engrais, que l'on recouvre ensuite avec de la terre. Dans cette façon de procéder, il n'y a qu'un espace très restreint qui soit atteint par l'action du fertilisant, et les racines, au lieu de s'irradier excentriquement, tendent à se diriger vers le centre. Ce genre de travail est de plus fort coûteux et ne doit être exécuté que si l'on ne peut agir autrement.

7° Partant de la tendance à s'irradier que présentent les racines, M. Reynoso préconise un genre d'application des engrais que j'appellerais volontiers du nom de *fumure latérale*. Dans le cas où les lignes sont à courte distance, on ouvre un sillon intermédiaire, on y dépose l'engrais, que l'on recouvre naturellement d'une couche de terre, et les racines vont chercher leur nourriture de chaque côté de la ligne de plantation. Si les lignes sont à un écartement un peu considérable, on ouvre de chaque côté un sillon ou une dérayure, à 20 ou 25 centimètres du milieu des lignes, on y dépose l'engrais que l'on recouvre par un trait de charrue exécuté en sens inverse.

M. Reynoso considère cette marche comme devant être extrêmement utile pour la canne, dont les racines tendront à se multiplier et à s'étendre au grand profit des touffes. Après avoir dit à nouveau que la distribution uniforme de l'engrais sur la totalité du champ lui paraît être, à tous égards, la marche la plus convenable, il insiste sur la nécessité de fournir les engrais à la canne dans les premiers temps de son existence, en supposant que l'on reconnaisse l'utilité d'un apport fertilisant pendant le développement de la plante.

Assurément, ces considérations sont fort sages et doivent être regardées comme l'expression des meilleures règles de pratique qu'il convienne de suivre pour obtenir sûrement de la canne à sucre tous les résultats d'une culture intensive.

Résumé pratique. — Si la terre a été assainie, amendée, ameublie, préparée conformément aux indications tracées précédemment, on comprend que l'amélioration de la superficie a été obtenue *uniformément* dans toute l'étendue de la couche arable par les enfouissements en vert dont j'ai signalé l'importance et les avantages. Dans ce cas, l'application de l'engrais proprement dit ne doit plus avoir pour but que le développement des touffes et l'augmentation du tallage. On est encore amené à la même conclusion lorsque les terres n'ont pas pu recevoir les soins complets d'une bonne préparation, comme dans le cas où l'on doit se résigner à la plantation en fosses ou en mortaises.

Dans ces deux circonstances, si la pratique à suivre est matériellement différente, le but est le même et les exigences de la plante sont semblables. Les conditions à remplir absolument sont les suivantes :

1° La fumure doit *toujours* être une *fumure en dedans* et jamais l'engrais ne doit être déposé à la surface du sol sans être recouvert avec le plus grand soin.

2° La fumure doit *toujours* se faire *au moment même de la plantation,* au moins pour une proportion notable, suffisante pour les premiers développements de la canne.

3° La *fumure de fond doit toujours être préférée pour la fumure de plantation*, dans le but de forcer la production des premières racines dans une direction qui les protège ultérieurement contre la sécheresse, et leur garantisse une alimentation suffisante dans les pires circonstances.

4° *La fumure latérale en dedans* sera *toujours* complémentaire de la précédente et devra toujours se faire, dans la culture régulière en lignes, avant que les touffes commencent à *canner*, c'est-à-dire à former leurs tiges d'élongation.

5° Dans la culture en fosses ou mortaises, la fumure se fera *toujours* sous la forme de *fumure de fond en dedans*, puisque la fumure latérale est peu praticable dans ce cas ; mais elle devra être assez abondante pour pourvoir à l'alimentation des touffes pendant la végétation.

6° Dans cette même culture en mortaises, la dimension des trous en largeur devra *toujours* être égale à la dimension en

longueur, et la fumure devra être répartie dans toute l'étendue de la fosse *au fond*, de façon à produire l'irradiation des racines dans tous les sens, et même dans le sens de la profondeur.

Première fumure en mortaises. — Mettre *au fond* de la fosse, en le répartissant également et le foulant uniformément, 15 kil. de fumier de parc, *bien fait* et bien préparé, contenant, suivant les règles, les proportions utiles de matières minérales. Ce fumier est mélangé, au moment même, avec moitié de son volume de terre fine. Le mélange ne doit pas remplir plus de la moitié de la fosse. On plantera, comme il sera dit dans le prochain paragraphe, sur la couche fertilisante ainsi déposée.

Première fumure en lignes. — Dans le *fond* de la dérayure de plantation, au niveau de la place qui devra être occupée par la bouture ou par les deux boutures répondant à une touffe future, déposer également 15 kil. de fumier de parc, de bonne qualité, ainsi qu'il vient d'être dit, et mélangé d'un demi-volume de terre fine. La plantation sera identique à la plantation sur couches, en mortaises; mais elle se trouvera dans de meilleures conditions, eu égard à la meilleure préparation de la terre, à un ameublissement plus parfait, et à la possibilité de l'irradiation latérale.

Fumure complémentaire en fosses ou mortaises. — Lorsque la plantation a été faite régulièrement et que la pousse a presque fini son tallage, avant que la touffe commence à canner, on doit compléter la fumure des fosses par l'apport, dans chacune, de 6 à 7 kil. de fumier mélangé de la moitié de son volume de terre, que l'on répartit très également autour de la jeune touffe et qu'on recouvre de 7 à 8 centimètres de terre.

A l'aide de cette méthode, si les fosses sont rationnellement établies avec une surface de 60 sur 60 centimètres, on aura largement pourvu aux besoins de l'alimentation de la canne; les racines pourront s'étendre sur un bon rayonnement, et le buttage suffira plus tard pour protéger la canne contre la plupart des accidents météorologiques.

Fumure complémentaire en lignes. — Bien que, dans une culture soignée, on n'ait pas à prévoir le cas de lignes très rap-

prochées, pas plus que l'on n'a à prévoir des fautes que l'on peut éviter, je suppose, très bénévolement, que l'on a planté serré, et que les lignes sont à courte distance entre elles, sans rien préjuger d'ailleurs sur la distance des touffes sur les lignes. Lorsque les jeunes touffes sont en développement et bien tallées, avant qu'elles forment leurs tiges, on pratique dans le milieu de l'entre-lignes une large dérayure avec la charrue à double versoir, et par une entrure de 25 centimètres. Tout le long de cette dérayure et dans le fond, vis-à-vis des plants, on dépose uniformément l'engrais mêlé de terre, en quantité correspondante à 5 ou 6 kil. de fumier par touffe. Aussitôt que l'engrais a été déposé et foulé modérément, on fait passer une petite herse ou une petite houe qui recouvre le tout, et l'on n'a plus qu'à attendre le moment des sarclages et des travaux d'entretien, que l'on sera obligé, dans ce cas particulier, d'exécuter à la main, ce qui présente un grave inconvénient.

Dans la culture régulière et normale, les lignes étant espacées de 2 mètres au moins, on pratique, à 20 centimètres des plants, une dérayure latérale avec la charrue à versoir simple. On entre, par une entrure de 20 à 25 centimètres, sur le côté droit de la ligne et la terre est rejetée dans l'entre-lignes. On répand alors, sur le fond de cette dérayure, 4 à 5 kil. de fumier mêlé de terre, vis-à-vis de chaque touffe; puis on en fait autant de l'autre côté de la ligne, et ensuite pour toutes les lignes, pendant qu'une petite charrue dont le versoir est disposé en *tourne à gauche*, recouvre l'engrais d'une couche de terre, obtenue par 12 à 15 centimètres d'entrure au plus. Les lignes peuvent alors bénéficier à la fois d'une fumure de fond et d'une fumure latérale, et elles se trouvent dans les meilleures conditions désirables pour lutter contre la sécheresse et les intempéries.

On m'objectera, peut-être, que, pour procéder ainsi, il faudrait une quantité considérable de fumier et que l'on ne dispose pas facilement d'autant d'engrais... A cela, je répondrai brièvement. Si l'on n'a pas d'engrais en surabondance dans les pays à cannes, c'est que l'on ne veut pas en faire. Cela est hors de doute pour ceux qui ont bien voulu accorder quelque

attention à ce qui a été exposé sur les engrais, les composts, et leur préparation. J'ajouterai que tout le monde sait que l'on n'a rien pour rien et que ceux qui rêvent les yeux ouverts ne peuvent avoir la prétention de corriger, au profit de leur apathie, les lois fondamentales de la physiologie végétale.

Chaque hectare de cannes, par ses pailles et ses résidus, peut fournir la matière humique indispensable à plus de la moitié de sa fumure; les composts, les déjections animales, quelques additions d'apports minéraux ou autres complètent facilement ce qui est nécessaire, et je n'ai pas à plaindre ceux qui ne veulent pas agir, lorsqu'ils subissent le juste châtiment de leur indolence.

§ 6. — PRATIQUES USUELLES.

En ce qui regarde la plantation proprement dite, il convient d'examiner d'abord ce que l'on fait avant de chercher à préciser ce que l'on doit faire.

Plantation en fosses. — Aux Antilles, dans le cas de plantation en fosses, trous carrés, ou mortaises, on met deux ou trois boutures de tête dans la couche formée au fond du trou par l'engrais mêlé de terre. Ces boutures sont couchées à plat ou inclinées environ à 45°; on rejette un peu de terre et l'ouvrier *assure* le plant avec le pied. Ce genre de plantation ne se pratique, du reste, que dans les sols inabordables à la charrue.

C'est, au contraire, la méthode courante à la Réunion et à Maurice.

A la Réunion, on plante le plus souvent à plat, en mettant deux têtes de cannes dans chaque trou, une dans chacun des angles opposés, en tournant les yeux sur les côtés.

Voici, du reste, la description de cette opération donnée par M. Malavois :

« Quand les plants de cannes (*boutures de tête*) ont été préparés, on les fait transporter sur les bords du champ à planter; on en fait des tas que l'on couvre d'une couche de paille assez

épaisse et que l'on aura soin de mettre hors d'atteinte des animaux qui en sont très friands.

« On profitera d'un temps de pluie pour planter; je n'entends pas dire qu'il faille planter pendant la pluie, la condition désirable étant que la terre soit humide.

« On a quelquefois des séries de sécheresse lorsque le temps de planter est arrivé; les têtes, quoique couvertes de paille et se conservant bien sur la terre, peuvent néanmoins perdre de leur qualité... »

C'est dans cette circonstance que l'auteur conseille de faire porter dans les champs de petites cuves que l'on remplit d'eau et où l'on fait tremper les boutures pendant un quart d'heure avant de les planter. J'en ai déjà dit quelque chose. M. Malavois ajoute :

« Il va sans dire que si l'on avait à sa portée un cours d'eau ou une mare, on s'en servirait.

« L'eau pénètre dans le bout où la base des feuilles que l'on a coupées se présente sous forme d'enveloppes superposées, et le plant mis en terre dans ces conditions conserve fort longtemps une humidité qui en facilite la pousse. Je recommande particulièrement ce moyen à ceux qui ont à souffrir de la sécheresse à l'époque de la plantation. J'ai déjà dit qu'il fallait que le fond du trou fût bien uni et *bien net de terres meubles.* Le trou étant dans cet état, le planteur, qui est ordinairement une femme ou un enfant, dont les mains plus délicates exécutent mieux ces travaux que celles des hommes, place successivement deux plants au fond du trou, ayant soin de mettre les bouts à contre-sens. Il couche, en l'appuyant assez fortement, un plant dans chacun des deux angles opposés du fond du trou et contre les parois des grands côtés, de manière à ne laisser aucun jour entre le plant et le fond du trou, et en tournant le plant de telle sorte que les yeux soient sur les côtés. Cela étant fait, *l'intervalle qui sépare les deux plants est garni de terre mêlée d'une petite quantité de fumier* qui suffit pour combler cet espace; *le plant ne doit pas être couvert;* on bouche ensuite le trou avec de la paille, en donnant une bonne épaisseur à ce bouchon, c'est-à-dire environ trois doigts; cette épaisseur dépend, au

surplus, de la saison plus ou moins sèche et de l'époque plus ou moins rapprochée de la pousse; si elle est éloignée comme il arrive chez nous, où l'on a été conduit à planter deux ou trois mois avant l'époque de la pousse, le bouchon est plus épais, et réciproquement. Pendant ce temps, le plant pousse des racines et, lorsque le moment de la végétation arrive, elle n'en est que plus vigoureuse.

« La plantation ainsi faite n'est point exposée aux effets de la sécheresse. »

En récapitulant ce qui se fait de plus saillant dans la méthode décrite par M. Malavois, on arrive à en déterminer les bases en la définissant : ***une plantation de boutures de tête, en mortaises, à plat, sur le dur, sans fumier, à nu par le côté d'en haut, qui n'est bouché que par de la paille.***

Je constate seulement, et je demande pourquoi la plantation *sur le dur*, pourquoi deux boutures, appuyées en dessous et latéralement contre le fond et la paroi, sans terre meuble, pourquoi ne pas recouvrir les boutures, sinon avec la paille du bouchon? Je comprends bien que ce bouchon de paille puisse être d'une haute utilité contre la sécheresse; mais le reste des mesures prescrites ne me semble pas assez justifiable pour entraîner une conviction bien établie. Je n'insisterai donc pas et je conseillerai seulement aux planteurs qui seraient tentés d'appliquer ce système de le modifier un peu, en disposant leurs boutures sur un bon fond de fumier mêlé de terre, en les plaquant un peu moins contre les parois et les ramenant dans l'axe, les recouvrant un peu, sauf à boucher ensuite avec la paille pour s'opposer à l'évaporation.

Si je ne me suis pas abusé sur le but poursuivi par les planteurs de la Réunion en plantant sur le dur, ils veulent tout uniment augmenter la résistance des touffes contre les vents, en forçant les racines à pénétrer dans un sol peu ameubli. Je prendrai la licence de leur répéter que ces racines, dans un espace de 16 centimètres, ne peuvent fournir la résistance d'une motte qui s'irradie à 30 centimètres de rayon et que, si la plantation en fosses, dont le fond serait bien ameubli, était bien faite, les touffes se développeraient beaucoup mieux, talleraient davan-

tage, et la terre aurait largement le temps de s'affermir et de se consolider avant que la taille et la dimension des plantes pussent donner trop de prise aux coups de vent. Et encore, au lieu d'employer un mode nuisible et antirationnel, qui est à peine un palliatif contre des accidents climatériques plus ou moins fréquents, mais dont le résultat le plus net est de diminuer le rendement agricole, ne ferait-on pas mieux d'établir *au vent* des abris sérieux, qui pussent *couper* les efforts des ouragans et protéger efficacement les plantations? On *perd* de l'argent par un excès de dépense à la main-d'œuvre et on ferait, au contraire, un *placement*, par l'adoption de mesures protectrices de l'avenir, qui permettraient de rentrer dans de meilleures conditions culturales.

La plantation en mortaises, qui est parfois une nécessité, ne peut soustraire, dans aucun cas ni pour aucune considération, à l'obligation de fournir à la plante de la terre meuble, amendée, fumée, pour ses racines, avec un espace suffisant pour leur développement. Voilà la loi naturelle, la règle; le reste est presque toujours accessoire. Si l'on veut soutenir quand même la thèse de la solidification des touffes, on ferait beaucoup mieux si l'on cherchait à obtenir cette solidité par une profondeur plus grande donnée à la plantation. Dans un trou de 25 centimètres de profondeur, on établit un *lieu* de plantation de 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres d'épaisseur, c'est-à-dire que ce lieu ne présente que l'épaisseur même de la bouture, puisqu'il faut, dit-on, se garder de la recouvrir. Ne pense-t-on pas qu'il soit infiniment préférable de donner 35 centimètres à la mortaise en profondeur, d'y placer 10 à 12 centimètres de fumier bien foulé mêlé de terre et de planter sur cette couche d'engrais? Les racines auraient toujours à leur disposition une augmentation de cube égal à $0,10 \times 0,65 \times 0,16 = 0,0104$, soit plus de 10 décimètres cubes par la largeur insuffisante de 16 centimètres, et cette augmentation assurera d'autant la résistance que l'on veut obtenir par une voie défectueuse. Avec un peu de bon vouloir et de réflexion, on pourra même arriver à saisir la nécessité d'une largeur de 65 centimètres égale à la longueur... Dans ce cas, le cube d'habitat disponible de la touffe serait de $0,35 \times 0,65 \times$

0,65 = 0,147855, près de 148 décimètres cubes, plus de 220 kilogrammes, dont l'humidité porterait le poids à près de 300 kilogrammes. Je pense qu'une telle masse, pénétrée dans tous les sens par les racines, et dont le tassement progressif aurait encore augmenté la ténacité, pourrait facilement contre-balancer l'action d'un vent énergique. Les touffes pourraient être brisées, mais non pas déracinées. Rien de tout cela n'est sérieux et le *vrai motif* de la plantation sur le dur et en fosses étroites échappe à l'investigation, à moins qu'on ne veuille le trouver dans un moindre travail et une diminution de la main-d'œuvre...

A la Réunion encore, suivant M. Delteil, la pratique diffère suivant que l'on plante en grande saison ou bien en demi ou petite saison. Dans la première circonstance, on plante à plat au fond du trou. Dans les deux autres, on plante sur couche de fumier ou d'*engrais concentré* mélangé avec de la terre fine. On place 12 à 15 livres de fumier bien fait par mortaise, on répartit exactement et l'on tasse. C'est sur ce lit de fertilisant que l'on place les boutures qu'on y incruste avec le pied.

Au point de vue général de la plantation, il existe ici une différence notable avec ce qui a été dit précédemment. En petite ou moyenne culture, *on plante sur couche de fumier dont on applique* 7 *k.* 500 *par mortaise.* C'est déjà mieux, sans doute, bien que l'espace reste insuffisant. Mais, si l'on plante sur fumier dans les saisons indiquées, que devient donc le précepte de planter sur le dur pour donner de la stabilité aux souches? Ce qui est indispensable en octobre devient-il inutile en janvier? Je crois donc que l'on peut, sans trop de risques, faire bon marché de la plantation sur le dur, et revenir franchement à l'application pure et simple des principes agricoles les mieux démontrés.

Pour les localités sèches, l'indication de M. Delteil diffère un peu de celle de M. Malavois et il y a moins d'absolutisme dans la pratique. « On dépose dans chaque mortaise deux plants à la suite l'un de l'autre, les têtes se croisant légèrement dans l'axe du trou. On veillera à ce qu'ils soient bien adhérents au fond et on les recouvrira légèrement avec de la terre tamisée à la main. Dans les localités sèches, on recouvre le tout d'un léger paillis,

pour préserver les plants des coups de soleil; ce paillis doit être enlevé dès que les plants sont bien enracinés et que leurs tiges ont commencé à sortir, pour leur donner de la force et faciliter le souchement. »

Comme on le voit, on ne *plaque* pas les boutures dans les angles opposés, on les met dans l'axe en croisant les têtes. Si l'on rend les boutures très adhérentes au fond, on les *recouvre légèrement,* et le bouchon de trois doigts n'est plus qu'un léger paillis que l'on enlèvera à la pousse.

Dans toutes ces pratiques, la bouture est couchée à plat, et cette disposition ne présente aucun inconvénient, si le plant n'est pas recouvert d'une trop grande épaisseur de terre. Trois ou quatre centimètres ne forment pas une épaisseur exagérée; mais il faut absolument que le fond de la mortaise soit garni d'un lit de fumier mêlé de terre, que cet engrais soit bien tassé, que l'on plante dessus en forçant l'adhérence; il faut surtout que les mortaises soient plus larges et plus profondes, que les boutures soient recouvertes d'un peu de terre mêlée d'engrais, sauf à employer extemporanément le paillis pour s'opposer à la dessiccation. Que les planteurs ne s'immobilisent pas dans des routines injustifiables, qu'ils prennent, dans les méthodes les plus diverses, ce qu'elles peuvent présenter de réellement utile, mais qu'ils ne poussent pas l'esprit d'imitation jusqu'au fétichisme; c'est ainsi seulement qu'ils peuvent arriver au progrès, même avec des méthodes imparfaites et exceptionnelles.

A Cuba, la plantation en mortaises se fait encore dans les défrichés, et l'on se sert des boutures de tête dans les terres basses. Ce genre de plantation est loin d'être général dans la colonie espagnole, car, souvent, sur les défrichements, on exécute la plantation à la houe ou à l'aide d'un pieu auquel on a donné le nom de *jan*. Cet outil n'est qu'une sorte de plantoir en fer, du poids de 7 à 8 kilogrammes, que l'on enfonce dans la terre sous un angle de 25° à 30° avec la ligne de sol. En relevant l'instrument pour agrandir l'ouverture, on brise un peu la terre, ce qui l'ameublit relativement, et l'on enfonce dans le trou une bouture que l'on assujettit avec le pied. La plantation avec le jan n'a rien de commun avec les opérations de l'agriculture

raisonnée. C'est tout au plus si elle peut être admise dans certains cas où, pour sauver une situation, on est obligé de planter quand même, sans prendre le temps de donner au sol une préparation convenable.

Dans les terres humides de Java, on emploie aussi la mortaise en concurrence avec la plantation à la charrue, et l'on y plante le plus souvent des boutures de tête. Du reste, les trous n'ont que des dimensions assez restreintes pour que l'on puisse regarder cette plantation comme analogue à une culture en pots. La section est d'environ ***un pied*** anglais (0m,30479) ou même un peu moins, la profondeur est de ***dix pouces*** (0m,25), en sorte que le cube laissé aux racines ne dépasse jamais 20 à 25 décimètres. Ces trous sont très rapprochés et leur distance de milieu en milieu sur les lignes est de un tiers de mètre, ce qui revient à de la plantation à peu près continue.

Presque partout, du reste, en dehors de la Réunion et de Maurice, on ne plante en fosses que si la charrue ne peut fonctionner; mais, dans plusieurs contrées, on ne partage pas les idées de la Réunion au sujet de la plantation sur le dur. A Puerto-Rico, par exemple, quand on plante en fosses, on garnit ces fosses de terre meuble dont on remplit la cavité à moitié, et c'est sur cette terre meuble que l'on dépose deux boutures presque à plat, le bout supérieur devant être un peu relevé.

Depuis l'invasion de la fièvre coloniale qui s'est emparée des esprits en Europe, on a dû, nécessairement, se préoccuper des conditions culturales que la canne peut rencontrer en différentes contrées de l'Afrique et de l'Asie, occupées d'une manière plus ou moins définitive par les nations du vieux continent. En bornant la pensée à ce qui regarde la France, on peut admettre en principe que la culture de la canne est possible sur certains points en Algérie, en Tunisie, et même au Congo et au Sénégal. Elle serait dans son véritable habitat à Madagascar. Le Tonkin me semble devoir lui être moins favorable que la Cochinchine, où elle cultivée depuis fort longtemps sur une certaine échelle. Malgré l'objection faite à propos de l'humidité des terres de cette dernière contrée, je persiste à penser que la culture en billons élevés, d'après le mode décrit précédemment pour la pré-

paration des terres humides, y fournirait de meilleurs résultats que ceux obtenus jusqu'à présent.

Ces observations n'ont pas d'autre but que de faire voir aux intéressés que l'avenir de la sucrerie de canne ne saurait dépendre de certains projets fantaisistes, puisque près d'un tiers du monde habitable peut cultiver avec succès la graminée saccharifère.

Et quand même, dans les pays de nouvelle colonisation, l'insuffisance des ressources de début ne permettrait pas l'emploi des moyens perfectionnés de l'agriculture intensive, la culture en fosses, faite intelligemment, ne saurait manquer de fournir des récoltes avantageuses, sous les réserves que j'ai établies plus haut et par la méthode modifiée dont les détails sont applicables dans toutes les contrées où la canne est cultivable.

Dans les conseils donnés par M. Choppin d'Arnouville, pour la culture de la canne en Algérie, je vais annoter une particularité dont il est bon de se rendre compte. Après la préparation du sol à la charrue et un billonnage dont les dérayures sont profondes de 30 centimètres au-dessous de la crête des billons, on a creusé des fosses dans ces dérayures mêmes, et ces fosses, longueur et distances mises à part, n'ont que 8 à 10 centimètres de large, 12 à 15 de profondeur à un bout et 6 à 7 à l'autre bout. On y plante *obliquement* une bouture, l'extrémité supérieure relevée, et l'on remplit de *bonne terre meuble et fraîche* de manière à ne recouvrir l'extrémité la plus relevée de la bouture que de un à deux centimètres de terre.

Il me semble que cette fossette étroite creusée dans la dérayure, n'a pas d'autre but que d'assurer la plantation contre la sécheresse et les froids, en rendant les buttages plus efficaces; mais il est bon de remarquer, en outre, que l'émergence des premières racines aura lieu à près de 40 centimètres de profondeur réelle, ce qui est le côté le plus intéressant, peut-être, de cette méthode, à l'aide de laquelle il est toujours facile de rechausser les cannes selon le besoin et de les protéger contre les intempéries, pourvu que l'on ait pris des mesures convenables pour l'assainissement. Ce mode de culture, qui serait d'une utilité très douteuse dans les contrées tropicales, peut présenter

une incontestable valeur en Tunisie, en Espagne, au Tonkin.

Plantation rationnelle en fosses. — On connaît les dimensions à donner aux fosses, pour assurer aux souches de la canne un cube suffisant. Soit une longueur de 65 centimètres sur autant de largeur et 35 centimètres au moins de profondeur. Sur le fond même, il convient encore d'ameublir une couche de 5 à 10 centimètres. On place, au moment de la plantation, une proportion telle de bon fumier mélangé de terre, que, après que la matière a été bien foulée, elle fasse un lit de 15 centimètres sur le fond de la mortaise.

C'est sur ce lit d'engrais que l'on place presque à plat, le bout inférieur enfoncé obliquement de 3 centimètres dans l'engrais, une bonne bouture de corps à trois yeux. Les bourgeons doivent être disposés latéralement. On appuie sur la bouture avec la main ou le pied, et on la recouvre de 3 à 4 centimètres d'engrais mêlé de terre.

Si l'on opère par la sécheresse, ou que l'on craigne l'arrivée prochaine de cette circonstance défavorable, on a le soin de faire porter dans l'entre-lignes, à proximité des boutures déposées, un petit baquet contenant une bouillie très claire d'eau et d'argile, une sorte de *barbotine,* dans laquelle les boutures triées ont été placées verticalement à mesure du triage. Des enfants ou des femmes les prennent dans ce baquet et les distribuent aux points de plantation. La reprise est parfaitement assurée et j'ai planté des boutures ainsi traitées dans un sol exécrable, par un temps très sec, sans avoir constaté le moindre manque.

On peut, du reste, compléter l'effet de cette mesure en jetant une poignée de paillis sur la fosse.

Plantation en lignes. — La plantation en lignes, à la charrue, est le seul mode réellement pratique et économique. On y procède soit en couchant les boutures à plat dans le fond de la dérayure, soit en les piquant à 40° ou 45° d'inclinaison, si le terrain est humide. Souvent on plante au *piquoir* ou *picquois,* ou à la *barre,* qui sert à faire rapidement un trou plus ou moins oblique, dans lequel on enfonce une bouture que l'on assujettit avec le pied. Quelquefois on place deux boutures presque verticales, à peu de distance l'une de l'autre. Cette plantation en

lignes, à la barre, sur dérayures labourées, se fait souvent avec les boutures de tête; mais il est excessivement rare que les cultivateurs adoptent l'excellente fumure en dedans, à la plantation, c'est-à-dire la fumure dans le sillon avec la plantation sur couche. Le succès serait ainsi garanti; mais, soit par défaut d'organisation, par laisser-aller ou incurie, on n'a presque jamais le *temps* de faire convenablement les choses. On sait qu'il faudra fumer, mais on retarde l'opération et l'on renvoie à plus tard. Ce sera une fumure en dehors, mal faite, peu profitable; mais, après tout, on n'aura pas dérangé de chères habitudes.

Cette opération capitale de la plantation est tellement mal exécutée aux Antilles que les écrivains les plus consciencieux n'ont pu s'empêcher d'en faire la remarque, même sans avoir l'intention de critiquer en elle-même la méthode suivie.

En général, dans un terrain plus ou moins bien préparé, fumé *quelquefois* sur toute la superficie, sans fumure le plus souvent, on a tracé des sillons à une distance déterminée. Les boutures sont quelque part, en tas, plus ou moins protégées contre le soseil, depuis plusieurs jours. On les porte dans des paniers et on les distribue dans les sillons. Le planteur prend sa barre et la fait pénétrer au fond du sillon en deux ou trois coups. Il appuie sur l'outil, le trou se dilate et les parois se crevassent et se fendillent; on y met le plant à 45° environ, sinon presque verticalement, on tasse un peu la terre autour avec la barre ou le pied, et tout est terminé.

Avec le pic, la manœuvre est plus commode.

Il arrive souvent que le planteur, trouvant la terre trop dure, se garde bien d'enfoncer son instrument à la profondeur nécessaire; souvent encore, il néglige de tasser la terre autour de la bouture, et si, dans le premier cas, le plant est presque hors de terre, dans le second, il a le contact de l'air et peut s'altérer et se dessécher. On comprend parfaitement que le pieu et la barre ne doivent pas être employés dans les loams trop argileux, car, dans ces terres, l'outil forme un trou dont les parois durcies ne peuvent pas livrer passage aux jeunes racines.

L'inconvénient qui résulte de ce mode de plantation s'aggrave encore par cette circonstance fâcheuse que les trous sont prati-

qués dans le fond de la dérayure et qu'ils s'enfoncent au-dessous de ce point, dans la portion la moins meuble et la moins pénétrable. C'est refuser à la plante le libre accès de l'air et multiplier les chances d'altération et de pourriture que d'opérer de cette façon. Il faut que la bouture soit bien adhérente à la terre, mais cette terre doit être meuble.

Dans la plantation de Cuba, on dépose les cannes dans les sillons en ligne continue, ou en deux lignes parallèles, ou encore, on laisse, entre deux boutures couchées et les deux suivantes, un espace vide. Dans une autre marche, on place deux cannes, d'un côté et de l'autre du sillon, puis on en met une seule dans l'axe des deux premières, puis deux encore et ainsi de suite. On divise au coutelas les morceaux trop longs et l'on recouvre de terre fine à la houe ou à la charrue.

Les différentes manières de procéder que je viens de signaler représentent à peu près tous les modes suivis dans les endroits où l'on plante à la charrue. Plantation verticale, inclinée, ou couchée à plat, au pieu, à la barre, ou au pic, pour les premiers cas, à la main pour le dernier, voilà en quoi consiste le bilan, et il ne me paraît pas qu'il y ait lieu de s'en féliciter beaucoup.

Je ne vois guère, en effet, que l'on fasse réellement la plantation à la charrue, sinon dans la culture cubaine, dans la plantation à plat. La charrue est réduite à son rôle élémentaire et ne sert, quand on l'emploie, qu'à l'ameublissement plus ou moins bien compris du sol, au tracé des sillons et à l'ouverture des dérayures.

On ne supprime pas de main-d'œuvre à la plantation. On est plus ou moins à la merci des ouvriers planteurs, que l'on ne peut pas évidemment faire surveiller partout et toujours et sur la besogne desquels on n'a pas de contrôle sérieux aussitôt qu'elle est effectuée, et l'on s'acharne à conserver de vieux errements qui n'ont plus de raison d'être.

J'entends par la plantation à la charrue celle qui se fait tout entière à l'aide de l'instrument aratoire, à l'exception des manœuvres pour lesquelles la main de l'homme est indispensable et ne peut pas se remplacer. Porter les boutures au sillon et les y mettre en place, voilà tout ce que l'on doit demander à

l'homme, et des enfants suffisent amplement à ce travail, dont je vais exposer les détails dans un instant.

Il y a encore une observation à faire au sujet de l'exécution de la plantation par les travailleurs agricoles. Je pense qu'il existe des moyens de forcer leur attention, et celui que voici me paraît être d'un effet certain. Pourquoi ne pas les avertir avant le travail et ne pas leur promettre une gratification pour le cas où le *recourage* ne dépasserait pas tant pour cent? Deux travailleurs plantent un espace donné en quatre jours, je suppose... Eh bien, s'il leur était alloué une augmentation éventuelle de 25 centimes par jour à toucher après le temps du recourage, si cette opération n'était pas nécessaire pour plus de 5 °/₀ des plants, par exemple, je suis certain qu'ils feraient tous leurs efforts pour exécuter strictement la consigne qui leur aurait été donnée. On peut essayer, soit de ce moyen, soit de quelque autre analogue, et l'on y gagnera encore, puisque l'on arrivera ainsi à une plantation mieux faite et à moins de frais pour le remplacement des vides.

Je reviens à la plantation par la charrue seule et sans recours à l'action complémentaire d'outils purement manuels.

Règles de pratique. — Il n'est jamais nécessaire de planter au pieu, à la barre, au pic ou picquois.

Je pose en principe que les sillons ont été fumés comme il a été dit dans un paragraphe précédent. Sur la *trace* la plus voisine, à divers points rapprochés des passages qui permettent de pénétrer dans la pièce, les fagots ou paquets de cannes ont été déposés la veille vers le soir. Un ouvrier les sépare en tronçons de trois yeux en triant les qualités avec le plus grand soin. Un enfant les relève et les place dans l'eau argileuse, si la sécheresse est à craindre. Que cette précaution soit nécessaire ou non, d'autres enfants prennent les boutures dans des paniers et les portent au premier sillon, où une femme les attend, sa mesure de distance à la main. Elle leur fait déposer une bouture à chaque point correspondant à la place des touffes, et ils retournent en chercher d'autres qu'ils déposeront de la même manière à des distances à peu près égales. Cette femme assujettit en outre les boutures dans l'engrais en les enfonçant de

deux centimètres par le bout inférieur, en sorte que le plant soit couché un peu obliquement, le bout supérieur étant au niveau de l'engrais et les yeux disposés latéralement.

Cependant la charrue de plantation est arrivée en tête de la première ligne, sur la gauche de la dérayure. Cette charrue est à tourne-oreille. On lui donne une entrure de 12 à 15 centimètres et l'on prend sur le bord de la dérayure une petite bande de 5 à 6 centimètres de la terre très meuble qui forme ce bord et que le versoir retourne sur la rangée de boutures, qui se trouvent recouvertes de deux ou trois centimètres de terre fine. On passe ensuite à la gauche de l'autre ligne après avoir changé le sens de l'oreille, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que toute la pièce soit plantée.

Comme il est utile de donner de l'adhérence aux tronçons déposés avec la terre qui les entoure, surtout dans le cas de terre très meuble susceptible de laisser des interstices, on peut faire fouler légèrement au pied sur tous les plants, mais il vaut mieux faire mécaniquement ce travail complémentaire.

Pour le bien exécuter, on emploie un petit rouleau de forme spéciale que l'on fait suivre, le même jour ou le lendemain, et qui peut être traîné par un mulet ou un âne. Ce rouleau est monté sur un petit cadre à l'aide de deux tourillons qui terminent l'axe. C'est un simple morceau de fonte ou même de bois dur, une sorte de petit moyeu, représentant deux cônes réunis par leur grand diamètre, et les deux sommets, vers les tourillons, se terminent presque au même diamètre que celui de l'axe. La longueur totale est de 50 à 60 centimètres entre les tourillons, le grand diamètre, au milieu, ne dépasse pas le double de l'entrure de la bande de recouvrement, c'est-à-dire 30 centimètres.

L'appareil agit, comme rouleau de compression, par son propre poids s'il est en fonte, et l'on fixe quelques morceaux de roche sur le cadre si le rouleau est en bois.

L'animal marche dans la petite dérayure de recouvrement, ou, mieux, sur le côté de cette dérayure vers l'entre-lignes, et l'on porte le crochet d'attelage à gauche ou à droite pour maintenir la direction rectiligne.

L'action est facile à comprendre. Le plan vertical qui passe par le grand diamètre correspond au milieu de la petite dé-

rayure et les deux surfaces coniques appuient, dans le mouvement de révolution, d'un côté, sur le bord de la dérayure, de l'autre, sur la terre de recouvrement qui cache les plants. On peut faire varier la pesanteur de l'engin à volonté suivant la nature du sol et lui donner plus de légèreté quand il est destiné à opérer sur des terres un peu fortes. Pour cela, il suffit de remonter un peu les tourillons, à l'aide d'un écrou qui sert de régulateur de chaque côté.

On peut rouler la plantation d'un hectare en moins de deux heures et l'on peut planter facilement un hectare en sept heures.

On conçoit que la plantation en canon, ou plantation oblique sur inclinaison variable, puisse se faire également de la même manière et par la même méthode. Il n'y a qu'une seule précaution à prendre, qui consiste à planter, à piquer la bouture de deux centimètres dans l'engrais de la dérayure de plantation, en portant l'inclinaison du plant vers la droite, c'est-à-dire à l'opposé du côté où l'on doit pratiquer la dérayure de recouvrement et faire passer le *rouleau bi-conique*.

J'ai appliqué autrefois un rouleau de ce genre à la plantation du colza et de la betterave. Un trait de charrue ouvrait la dérayure de plantation en versant la terre à droite. On posait le plant sur le côté incliné du petit talus, on le recouvrait par le passage de la petite charrue, et le rouleau qui suivait suffisait parfaitement à assujettir les plants. Il ne se produisait pour ainsi dire pas de manque. Depuis lors, j'ai perdu de vue cette idée, parce que j'ai cessé d'avoir des occasions de la mettre en pratique, mais elle m'est revenue à l'esprit à la vue des procédés coûteux employés dans toutes les parties de la culture de la canne, où il semble que les agriculteurs ne puissent rien faire qu'à force de bras et de main-d'œuvre.

Voici l'aperçu du travail demandé par la plantation d'un hectare de cannes :

Un ouvrier pour tronçonner les boutures......	1/2 journée.
Une journée de femme........................	1
Trois enfants pour la distribution (*au tiers*) de la valeur d'une journée d'ouvrier...........	1
Un laboureur au recouvrement et au rouleau...	1
Une journée de mulet ou d'âne...............	mémoire.

On voit facilement toute l'économie que l'on peut obtenir dans cette opération de la plantation, qui est ordinairement l'une des plus coûteuses du travail agricole relatif à la canne à sucre.

Il va de soi que, si l'on à redouter une sécheresse notable, on prendra la précaution de jeter un paillis sur les lignes. Ce paillis sera relevé à la pousse et l'on trouvera un avantage à l'enfouir alors dans une dérayure d'entre-lignes que l'on ouvrira à cet effet.

J'insiste encore en terminant ce long chapitre sur la nécessité des labours à bandes très étroites, les seuls qui puissent procurer économiquement un ameublissement indispensable; sur celle, non moins rigoureuse, de la fumure en dedans à la plantation, et sur le puissant intérêt qui engage le planteur réfléchi à porter la main-d'œuvre au minimum, par l'emploi rationnel des instruments à ***toutes les fonctions qu'on peut leur faire exécuter convenablement***. Ce n'est, en vérité, que par l'abaissement du revient agricole qu'on pourra triompher des crises, des adversaires avides, et des circonstances que les calculs, malsains et malhonnêtes autant qu'antipatriotiques, font surgir à chaque instant contre l'une des plus belles industries culturales.

CHAPITRE VII.

RECOURAGE. — BUTTAGE. — SARCLAGES ET BINAGES. SOINS D'ENTRETIEN.

Il serait par trop commode, vraiment, si, après la plantation, même bien faite, on n'avait plus qu'à se croiser les bras, chercher le frais et attendre, dans les douceurs d'un agréable *far niente*, les avantages d'une récolte abondante. S'il y a des esprits peu sagaces dans lesquels de semblables idées ont pu germer, les agriculteurs praticiens savent que, à partir de cette première période, on entre dans une nouvelle série de soins, de soucis, de travaux et d'inquiétudes. Ces boutures, qui viennent d'être confiées à la terre, seront-elles détruites par la pluie ou le sec avant même d'avoir eu le temps de développer quelques maigres pousses? Ne faut-il pas prévoir le remplacement des manques, une fumure complémentaire, le buttage, les sarclages, les binages, l'épaillage, l'irrigation? N'a-t-on pas à se précautionner, dans les limites du possible, contre les ouragans, les inondations, contre les déprédateurs de tout genre et les ennemis de toute espèce qui peuvent ruiner des espérances à peine conçues? Non certes; ce n'est pas encore le temps du repos et, à vrai dire, il n'y a pas de repos pour le planteur. Après la plantation ou en même temps, la récolte, puis les travaux à exécuter, les réparations à effectuer, les transports à faire, les transactions à conclure, les engrais à préparer, le bétail à soigner, entretenir et multiplier, etc.; l'année tout entière est comprise dans un cycle interminable de labeurs. Sans doute, ces travaux sont loin d'être sans charmes et, s'ils demandent des efforts constants et

soutenus, ils préparent une récompense enviable et un avenir de sécurité. Mais il faut s'armer de courage ; toutes les forces de l'intelligence et du corps doivent être concentrées et dirigées vers le but poursuivi.

§ 1. — RECOURAGE.

Par ce mot, d'origine et de sens créoles, on comprend le remplacement des plants morts, de ceux qui n'ont pas émis de pousses, ou de ceux qui se présentent dans de mauvaises conditions.

A partir du huitième jour de la plantation, on commence à voir apparaître de jeunes pousses de première génération, et cette émergence dure pendant huit ou dix jours, après lesquels il est ordinairement facile de constater les manques.

C'est alors qu'il convient de procéder au *recourage*, c'est-à-dire au remplacement des boutures qui ne se sont pas développées ou qui ont péri par une cause quelconque. On ne peut, nécessairement, pratiquer cette opération à la charrue, et le travail manuel est absolument obligatoire dans cette occurrence. On doit remplacer les plants morts ou manqués le plus tôt possible, afin de ne pas créer dans l'ensemble de la pièce des différences qui seraient sensibles à la récolte, surtout dans la culture d'un an, et il importe de conserver la plus grande homogénéité dans la végétation des lignes.

Les travailleurs parcourent les rangées en portant des boutures dans des paniers. A mesure qu'ils aperçoivent un manque, il en opèrent le remplacement, qui est très facile à exécuter, puisqu'ils n'ont à agir que sur de la terre très ameublie. Dans la plantation verticale ou la plantation oblique, en canon, un coup de plantoir ou de pieu est suffisant pour pénétrer jusqu'à la profondeur de la plantation; on glisse la canne dans le trou formé et on l'assujettit avec soin. Il peut être indispensable et il est presque toujours utile de donner un peu d'eau aux boutures de recourage, comme de les couvrir avec une poignée de feuilles ou de fumier.

Dans la plantation à plat, on fouille à la place du manque jusqu'à ce qu'on ait trouvé la bouture qui a péri; on en couche une autre au même endroit, on l'incruste bien dans la terre et on la recouvre de la même façon. On doit arroser au besoin et protéger contre la dessiccation.

Le recourage est en lui-même une opération très simple, mais il convient de faire parcourir les pièces jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun manque.

On me permettra ici une observation que je crois assez importante. Le remplacement des manques ne devrait pas se faire, comme on le pratique généralement, c'est-à-dire avec des boutures prises au tas le plus voisin, et dont la valeur est tout à fait différente de celle des boutures qui ont commencé leur évolution. Il faudrait, à mon avis, *recourer* avec des plants dont le mouvement physiologique serait à peu près au même point que sur l'ensemble général de la pièce. En tout cas, les boutures de recourage devraient avoir été placées dans des conditions telles que les bourgeons soient prêts à faire émergence et que les racines provisoires fassent saillie ou bourrelet autour du coussinet du plancher nodal, et soient sorties ou sur le point de sortir.

Il y a pour cela un moyen très simple et d'une facilité élémentaire. Ce moyen consiste à ouvrir, après la plantation, une dérayure à l'extrémité de la pièce. Dans cette dérayure, on plante *en jauge,* très rapprochées les unes des autres, les boutures destinées au recourage, dans la proportion moyenne du besoin prévu, et on les recouvre d'un peu de terre fine et de quelque peu de paille. L'écartement de quatre ou cinq centimètres est suffisant, et les boutures sont disposées verticalement, ou inclinées, ou couchées suivant le mode adopté pour la pièce. C'est dans cette jauge que l'on devra lever les plants pour le recourage à mesure des besoins de l'opération. A l'aide de cette précaution, les boutures de remplacement se trouveront dans un état très rapproché de celui des pousses de la plantation, et il suffira de les planter avec un peu d'attention et de leur donner un peu d'eau pour qu'elles n'éprouvent qu'un retard insignifiant.

S'il avait été planté en jauge plus de boutures de remplace-

ment qu'il n'est nécessaire d'en avoir, c'est-à-dire si les manques ont été moins nombreux qu'on ne l'avait prévu, les jeunes plants enracinés serviront à remplacer les manques dans les pièces coupées. Il n'est pas rigoureusement nécessaire de les lever avec la motte pour opérer avec tout le succès désirable. On met, dans le fond du panier, une petite couche d'herbe ou de paille humide, on y range les plants à mesure de leur extraction et on les recouvre d'un peu de paille mouillée, puis on les porte dans les lignes où l'on a des remplacements à opérer. A chaque point de remplacement, on fait à la bêche, à la fourche, ou même avec une pioche à lame large, un trou un peu plus profond et plus large qu'il ne serait strictement nécessaire, une sorte de mortaise peu allongée, de 25 à 30 centimètres en tous sens, et l'on met au fond quelques poignées de fumier mêlé de terre que l'on tasse convenablement. On pose le plant sur cette couche, soit verticalement ou horizontalement, ou suivant une inclinaison voulue, et l'on *chausse,* en évitant d'endommager les jeunes racines que l'on étale avec soin. Le chaussement se fait avec du fumier mélangé de deux fois autant de terre. Dans la disposition verticale ou oblique, on entoure le plant jusqu'au collet avec l'engrais que l'on assujettit à la main; on ajoute un peu de terre par-dessus, on arrose un peu, avec moins d'un litre d'eau, et l'on entoure la base d'une poignée de paille. Dans la disposition couchée, lorsque les racines sont bien étalées, on les recouvre avec l'engrais mêlé de terre, jusqu'au collet des pousses, on ajoute un peu de terre, on arrose de la même manière et l'on protège par un peu de paille.

Si ces plantations de boutures enracinées ont été faites dans l'après-midi, après que la grande chaleur est passée, ou, mieux, par un temps un peu sombre et pluvieux, la reprise est assurée et, dès le lendemain, les plantes sont redressées. La réussite est absolument certaine, si l'on a eu le soin, en levant les plants, de retrancher les feuilles des pousses, jusqu'à 5 ou 6 centimètres de la jeune gaine, pourvu qu'on n'endommage pas l'extrémité d'élongation.

J'ai vérifié ce fait de la plantation des jeunes cannes enracinées, et j'ai constaté que, par la suppression des feuilles, on se

met à l'abri de la plupart des accidents, pourvu que l'on arrose un peu. Comme il est très important de n'avoir aucun manque dans les pièces, il convient de ne rien négliger pour que les vides soient remplis partout, et c'est pour cela qu'une jauge de réserve doit toujours être pratiquée pour qu'on puisse lui emprunter, comme à une pépinière, les plants dont on peut avoir besoin.

§ 2. — FUMURE COMPLÉMENTAIRE.

J'ai dit précédemment comment on doit pratiquer la fumure complémentaire, soit en lignes rapprochées, dans une dérayure médiane, soit en lignes normalement distantes, par deux dérayures latérales à la ligne de plantation. Il n'est pas nécessaire de s'étendre sur le procédé même, qui est très compréhensible, mais il peut être utile d'insister sur les avantages que le cultivateur de cannes doit retirer de l'application des engrais dans une proportion intensive, et de faire voir clairement que c'est là que se trouve la solution des grandes questions d'économie agricole.

Sans aucune contestation possible, on admet, avec la théorie et l'expérience, que la canne emprunte à l'atmosphère l'acide carbonique dont elle fait du carbone par la réduction chlorophyllique. Mais cet acide carbonique n'arrive à la feuille que par l'intermédiaire du sol où il est puisé par les racines. Voilà le fait dans sa simplicité. La canne pourrait donc *vivre* dans un sol dépourvu d'engrais ajoutés, d'apports artificiels, pourvu qu'elle n'y rencontrât pas d'éléments nuisibles à sa constitution physiologique. Tout le monde est d'accord sur ce point. Mais *vivre* seulement, ce n'est pas *prospérer*. Qu'on se reporte à ce que l'on pratique pour le bétail. A l'animal jeune, il faut la *ration d'entretien* et celle d'*accroissement;* à l'adulte qui travaille, il faut la ration d'entretien et celle de *réparation;* à celui que l'on veut engraisser, si, dans cette condition, il travaille encore, il faudra donner en sus une ration d'*engraissement* ou d'accroissement; s'il ne travaille pas, celle de réparation pourra être réduite.

L'animalité nous guide dans ce que nous avons à faire à l'égard du végétal. L'air, par le sol, apporte, si l'on veut, la ration d'entretien; mais il faut fournir à la plante une ration d'accroissement, un stock alimentaire proportionnel au développement que l'on veut lui faire atteindre, et ce n'est pas là un de ces besoins factices dont on puisse dire qu'ils représentent des exigences négligeables; c'est un des facteurs indispensables du succès.

Les planteurs qui se contentent d'une fumure en dehors, ou d'une fumure en dedans insuffisante, n'ont pas assez réfléchi à ce qui est requis pour assurer la vigueur de la canne, déterminer l'émergence de nombreuses pousses et l'élongation de ces pousses pendant la période de développement. Qu'ils ne s'y trompent pas, cependant, et qu'ils considèrent que la culture de la canne défie toutes les concurrences quand elle est convenablement pratiquée, mais qu'elle est une source de mécomptes pour les négligents et les apathiques.

Quoique les partisans de l'à peu près aient pu dire pour faire l'apologie des systèmes de paresse et d'insouciance qu'ils ont cherché à préconiser, les cultivateurs pratiques ne se laisseront pas séduire par des raisonnements aussi dépourvus de logique. En tout cas, ils ont à faire une réponse péremptoire. Que, pendant une année, sur un *seul* hectare, ils exécutent une culture rationnelle avec les doses d'engrais utiles, appliquées suivant les règles et en temps opportun, et qu'ils comparent les résultats avec ceux d'un hectare voisin, cultivé selon les indications de la routine! Cette expérience vaudra tous les discours et tous les livres imaginables pour faire pénétrer la vérité dans les esprits les plus réfractaires.

Il faut que la canne soit plantée et produise ses racines dans une couche de matière alimentaire; la fumure de fond, en dedans, est la seule garantie du tallage. Il faut qu'une fumure en dedans, latérale, appelle l'extension et l'irradiation des racines afin de leur faire occuper, fouiller le plus grand cube possible de sol, et y drainer la plus grande proportion de matières alimentaires assimilables... Un homme actif, intelligent, pénétré de ces nécessités fondamentales, peut produire, sur cent hectares.

autant que les routiniers obtiennent sur une surface triple, et cette proposition est amplement démontrée par tous les faits de l'observation.

§ 3. — DU BUTTAGE DES TOUFFES.

Le buttage de la canne à sucre a soulevé et soulève encore bien des opinions opposées qu'il conviendra d'examiner. En matière agricole, il n'y a pas à tenir grand compte des manières de voir non justifiées. Les partisans ou les détracteurs de telles ou telles mesures peuvent distribuer l'éloge ou le blâme; cela ne suffit pas, si l'on n'apporte pas à l'appui des preuves et des raisons péremptoires.

Un planteur m'a demandé un jour fort sérieusement s'il était nécessaire de butter les touffes de cannes. Or la question, en tant qu'elle était spécialisée et qu'elle se rapportait au domaine exploité par ce planteur, pouvait être résolue par le bon sens, et il n'y avait nul besoin de technologie pour apercevoir clairement la solution.

Il s'agissait de terres légères, provenant de débris volcaniques, trop perméables, presque dépourvues d'argile, très pauvres en calcaire, d'une dessiccation facile et qui ne donnaient que très peu de solidité aux touffes. Le buttage était indiqué et indispensable. Cette opération est toujours utile, comme on va le voir; mais dans le cas précisé, il était impossible de le négliger sous peine de compromettre la récolte.

Dans les terres dont il était question, le buttage seul n'aurait pas suffi à préserver les touffes contre l'évaporation, sans l'emploi d'une forte fumure de fond et d'une fumure latérale complémentaire.

Le buttage consiste dans l'apport au pied des touffes de cannes d'une partie de la terre voisine, dans le but de donner de la solidité à la plante, de conserver de l'humidité aux racines, et d'augmenter la masse du cube dans lequel elles devront trouver leur alimentation.

Dans la culture en mortaises, telle qu'elle est pratiquée à la Réunion, le buttage ne paraît pas avoir été l'objet d'une atten-

tion bien soutenue. M. Malavois ne mentionne même pas cette opération importante. M. Delteil reste à peu près dans le même mutisme, et il semble que la mortaise étroite avec le bouchon de paille qui la ferme soit le résumé et le ***nec plus ultra*** de cette méthode agricole.

Aux Antilles, et à la Guadeloupe en particulier, comme, d'ailleurs, dans toutes les colonies où l'on plante en dérayures ou en sillons, on pratique une sorte de buttage par ce qu'on appelle le ***rabattage des sillons***.

On devrait dire plutôt le ***rabattage des billons***. En effet, lorsque l'on a planté dans des dérayures plus ou moins profondes, l'intervalle entre deux rangées se trouve naturellement constitué par un ados ou billon. Or, lorsqu'on fait passer l'instrument pour remplir la dérayure et amener de la terre au pied des jeunes plants, on aplanit et on rabat ce billon, ce qui laisse le terrain à peu près égalisé.

Il est indispensable de bien comprendre, une fois pour toutes, les circonstances de la plantation qui rendent le rabattage complètement nécessaire. On plante dans la dérayure, sur une couche de fumier ou de terre, verticalement, ou obliquement, ou à plat, mais, dans tous les cas, on ne recouvre la bouture que de très peu, afin de ne pas apporter d'obstacles à l'émergence des jeunes pousses. Il en résulte, naturellement, que les racines des pousses de seconde génération et que ces pousses elles-mêmes pourraient être exposées à ne pas rencontrer, lors de leur sortie, une épaisseur de terre suffisante pour leur développement, s'il ne leur en était fourni une couche supplémentaire.

C'est à cette nécessité que vient pourvoir le rabattage, lequel est, en réalité, un buttage préparatoire.

On commence donc le rabattage dès le début du tallage; mais le travail se fait en plusieurs fois, de manière à ne pas entraver la multiplication des pousses, et il doit être fini avant la formation des entre-nœuds.

Ce n'est que dans des cas très rares, très exceptionnellement, que le rabattage doit se faire à la main. Cette méthode n'est tolérable, sous le rapport économique, que dans les terrains

plantés suivant la méthode créole, où les troncs et les souches empêchent le passage de la charrue à versoir. On pourrait encore rabattre à la houe dans les plantations en mortaises, si les colons de la Réunion ou de Maurice se décidaient, un jour ou l'autre, à améliorer un peu leur culture. On a bien objecté la difficulté, pour l'animal, de suivre l'ados du billon, à cause de l'inclinaison qu'il présente; mais on me permettra de ne pas attacher d'importance à cette objection qui ne supporte pas l'examen le plus superficiel. A moins d'avoir affaire à des entre-lignes de très petit écartement, un seul animal de trait, âne, mulet, ou cheval, pourra toujours traîner aisément le petit buttoir qu'il convient d'employer pour ce travail. En faisant varier le point d'attelage, on rétablit aisément la régularité du tirage, et tous ceux qui ont touché une charrue comprendront ce qu'ils ont à faire exécuter. Un ados ne présente pas, en définitive, une pente de morne, et un mulet peut toujours suivre la déclivité.

Dans aucun cas, le rabattage ne doit être laissé inachevé d'une année pour l'autre, parce que les racines seraient exposées à s'altérer sous l'action des eaux surabondantes et qu'il faut établir la dérayure du milieu des entre-lignes pour se mettre en garde contre l'excès d'humidité.

Sans entrer dans des détails culturaux qui auraient pu acquérir un grand intérêt sous sa plume, L. Wray mentionne et considère le buttage comme une des opérations usuelles et fondamentales de la culture de la canne à sucre.

M. A. Reynoso reproduit les motifs allégués par les adversaires du buttage, qui le regardent comme une opération antinaturelle et d'un succès problématique. Suivant l'opinion de ces antagonistes, la canne tend à émerger vers la superficie, à fleur de terre, à la recherche de l'air, parce qu'elle a besoin pour vivre d'un milieu très aéré. D'autres ajoutent que les souches de cannes tendent à sortir hors de terre et que, si grande qu'ait été la profondeur de la plantation, elles finissent toujours par s'échapper. En admettant la réalité de cette tendance, il importerait d'en rechercher les causes et les circonstances. Dans un grand nombre de végétaux, suivant des conditions de milieu, de sol et de climat, ou même en conséquence de leur constitution

particulière, on observe la production de racines très superficielles, qui trouvent dans une couche peu profonde l'aération et l'humidité dont elles ont besoin pour l'accomplissement de leurs fonctions.

C'est à tel point que si les premières racines sont recouvertes par une grande quantité de terre, on observe en très peu de temps la formation de nouveaux organes plus superficiels, tandis que les racines plus profondes, ne pouvant plus fonctionner, meurent et laissent aux plus jeunes la charge de l'entretien de la plante.

Sans m'appesantir sur les raisonnements, fort exacts, d'ailleurs, par lesquels M. Reynoso fait voir que, dans la canne, les choses ne se passent pas tout à fait de même, je me contenterai de rappeler l'attention du lecteur sur le fait physiologique de la multiplication des pousses de la canne, sur le tallage, c'est-à-dire, en un mot, sur le développement des bourgeons secondaires. Si l'on plante une bouture avec un seul bourgeon, pour mieux apprécier les faits, le développement de ce bourgeon produira une tigelle, au point d'émergence de laquelle on pourra constater des nœuds, des entre-nœuds et des bourgeons, très rapprochés, il est vrai, mais entiers et complets sous tous les rapports. A mesure de l'élongation de la tigelle, les entre-nœuds de la partie inférieure s'accroissent également et, des bourgéons qui existent au niveau des nœuds, il émerge de nouvelles pousses qui ont leur point d'origine à un niveau plus rapproché de la superficie. Chaque génération doit se rapprocher vers la surface de toute la longueur de l'entre-nœuds qui supporte le bourgeon générateur. Cela est absolument exact, mais il est erroné de croire que la souche puisse avoir une tendance à s'élever à fleur de terre, cette souche restant invariablement au point fixé par la profondeur de la plantation. Ce sont les repousses consécutives qui s'élèvent graduellement et ce sont les bourgeons axillaires qui se développent, en conséquence, en des points de plus en plus rapprochés de la surface, comme ils se développeront en pousses aériennes ou en branches, en ailerons, lorsqu'ils rencontreront hors de terre les conditions utiles à cette production.

Les avantages incontestables du buttage ressortent avec toute évidence de ces faits, et il faut faire apport de terre au pied de la canne à mesure de l'émergence des pousses de deuxième ou de troisième génération, pour que les racines correspondantes aient à leur disposition les nutriments qui leur sont nécessaires.

En pratique, M. Reynoso conseille de ne recouvrir les boutures que de très peu de terre dans les terrains argileux, afin de ne pas apporter d'obstacle à l'émergence des pousses et d'éviter le danger de la putréfaction. Dans les sols légers, on peut recouvrir les boutures d'une couche de terre un peu plus épaisse pour s'opposer à l'action desséchante des rayons solaires. En tout cas, il regarde comme une méthode rationnelle d'ouvrir un sillon profond, d'y planter la canne, de la recouvrir avec la proportion de terre convenable pour une pousse prompte, et ensuite, par les diverses opérations de sarclage, de ramener la terre vers les pousses, jusqu'à l'aplanissement total du billon. C'est à ce mode d'opérer que l'auteur a donné le nom assez significatif de *buttage interne*, et il déclare que le buttage détermine la production de nouvelles racines et de nouvelles pousses, lesquelles, au lieu de nuire aux organes antérieurement formés, les fortifient et contribuent à leur développement.

Quant à l'époque favorable à cette opération, M. Reynoso reste conséquent avec les principes technologiques en se basant sur le but auquel on se propose d'arriver par le buttage. Le buttage doit se commencer à la sortie des pousses et être terminé avant le *cannage*, afin d'obtenir une végétation égale, une croissance simultanée de toutes les jeunes tiges.

Il serait oiseux et superflu d'insister davantage, après les témoignages des observateurs les plus compétents en faveur du buttage. En ce qui me concerne personnellement, j'ai constaté depuis un demi-siècle la valeur de cette opération dans la culture des plantes les plus diverses. Il n'est pas jusqu'au froment cultivé en lignes qui ne démontre les excellents effets d'un léger buttage pratiqué entre les lignes, à l'aide d'un petit buttoir spécial, vers le moment du tallage, et j'ai vu doubler des récoltes par suite de cette pratique avantageuse.

Voici comment je comprends la pratique du rabattage dans

la culture de la canne en lignes. On attelle une seule bête à une petite sarcleuse légère, ou plutôt à une petite bineuse comme celle qui est décrite au paragraphe suivant, et on la fait passer entre les lignes pour émietter et ameublir la surface sur une profondeur de 6 à 7 centimètres. Comme cet instrument n'est autre chose qu'une charrue sous-sol, à socs très étroits, dont les angles au sommet sont allongés, comme, d'ailleurs, les dents courbes qui précèdent les socs agissent à la manière de véritables pulvérisateurs, la surface entamée par l'entrure est parfaitement divisée. On passe au plus près des rangées que l'instrument ne peut atteindre en raison même de sa construction. Aussitôt après, ou à la suite, on emploie comme buttoir une charrue très légère, à versoir simple, traînée également par un seul animal, et on fait entrer l'appareil à l'extrémité de la première rangée à droite du champ. Comme le versoir présente une surface gauche parabolique très recourbée et que l'on fait pénétrer la machine à une distance très courte de la ligne des touffes, une petite quantité de terre fine est ramenée régulièrement au pied des plants et les *rechausse* de quelques centimètres.

L'entrure étant au plus de trois ou quatre centimètres, la dérayure produite est insignifiante et le rabattage ne reporte la terre aux touffes que par l'extrémité de l'oreille du versoir.

Après le passage de ce côté de la rangée, on attaque l'autre côté, puis on passe à la rangée suivante. Un ouvrier intelligent, armé d'une houe à lame étroite en forme de trapèze isocèle, un peu allongé, parcourt la ligne que la charrue a quittée pour réparer les petites irrégularités qui peuvent se trouver entre les souches.

Comme il faut réitérer l'opération après quelques jours, lorsque les pousses ont acquis un peu plus de développement, on donnera cette fois, en passant dans la même dérayure, une entrure double, grâce à laquelle on rabattra de la terre jusqu'au collet des nouvelles pousses, puis on continuera le travail dans tout l'espace d'entre-lignes, de manière à aplanir à peu près cet espace et former le commencement de la dérayure médiane.

Il importe de remarquer ici que ce deuxième rabattage doit se faire seulement après la fumure complémentaire, et que le premier trait de ce rabattage sert à recouvrir la fumure latérale. On aurait ainsi, dans l'ordre du travail :

Plantation sur fumure de fond. Binage léger à l'aide de la petite charrue sous-sol ou de la houe à cheval. Premier rabattage d'une très petite quantité de terre. Dérayure pour la fumure complémentaire. Deuxième rabattage, dont le premier trait augmente le buttage et recouvre la fumure latérale. Continuation du rabattage dans tout l'espace d'entre-lignes et ouverture de la dérayure médiane ou *dérayure de refend.*

Quelques jours avant que les pousses commencent à canner, on fait un troisième rabattage qui complète le rechaussement, mais on a soin de ne commencer qu'en dedans de la fumure latérale, afin de ne pas déranger l'engrais dans lequel de jeunes racines ont déjà pénétré.

Au second rabattage, la terre d'entre-lignes a été aplanie, et la dérayure intermédiaire bien tracée remplace la ligne d'ados ou la crête de billon qui s'y trouvait. Après le troisième rabattage, la ligne de plants occupe le sommet d'un ados peu élevé et la dérayure est assez prononcée pour assurer l'assainissement en cas de grandes pluies et pour recevoir les pailles, les feuilles et les herbes qu'on devra y réunir, quand on voudra les forcer à se décomposer sur place, au lieu de les transporter aux composts.

Il m'est arrivé plusieurs fois, aux Antilles, d'observer avec la plus grande attention des touffes de cannes qui n'avaient pas été buttées, et dont les rejetons, les pousses de générations consécutives, avaient crû au hasard des influences du sol et des éléments. Or, à côté de quatre ou cinq tiges assez pauvres, il était facile de voir, au pied de la touffe, que les nœuds inférieurs avaient produit, presque à la surface du sol, de maigres rejetons que l'absence de principes fertilisants mettait dans l'impossibilité de s'accroître utilement. Cet effet n'aurait pu se produire et ne se serait pas produit si la terre avait été ramenée méthodiquement autour des jeunes pousses à mesure de leur émergence, car, alors, tous les rejetons auraient rencontré une

quantité de matières alibiles suffisante pour favoriser leur développement.

§ 4. — SARCLAGES ET BINAGES.

La canne est la plante de propreté par excellence et celle que le voisinage des mauvaises herbes et des plantes parasites fait le plus souffrir dans sa végétation. Le sol d'un champ de cannes doit être net de tout ce qui n'est pas la canne, et je ne fais pas même d'exception pour la culture à larges distances entre lignes, parce que les cultures intercalaires que l'on peut y pratiquer ne doivent jamais contrevenir à cette loi de propreté absolue sur les lignes et autour des touffes.

Il vaudrait mieux se dispenser de ces cultures intercalaires que d'en faire une cause de dépérissement pour les touffes de cannes, pour lesquelles il faut obtenir la libre pénétration de l'humidité et du fluide atmosphérique dans les couches environnantes. Ce n'est pas sans raison que l'on a donné, en plusieurs contrées, le nom de *jardins* aux champs de canne, lesquels doivent être, en effet, entretenus dans le même état de propreté méticuleuse que celui qu'on observe dans les jardins les mieux soignés, et la plante rend avec prodigalité tout ce que l'on fait pour elle.

Il n'y a pas de dissidences à ce sujet. Sans aller aussi loin que de prescrire un nombre déterminé de binages ou de sarclages, nombre qui peut être exagéré ou insuffisant, on peut dire, en règle générale, que l'on doit *sarcler* les champs de cannes, c'est-à-dire détruire et déraciner les mauvaises herbes aussitôt qu'elles apparaissent sur le sol, et que le terrain doit être *constamment* maintenu, à la surface et à une profondeur convenable, dans un état d'émiettement et d'ameublissement qui permette la pénétration facile des agents atmosphériques et des pluies.

Sarclages. — Le sarclage est l'opération qui a pour but immédiat la destruction des herbes adventices qui tendent à appauvrir le sol des aliments nécessaires aux végétaux cultivés et à gêner l'expansion normale et régulière de leurs racines.

Ce travail s'exécute à la main ou à l'aide d'instruments aratoires traînés par des animaux.

Le *sarclage à la main* se fait toujours mal aux colonies et dans les pays sucriers, pour des raisons et par des motifs de divers ordres que l'on doit apprécier.

D'abord, les outils employés sont défectueux. La houe, comme je l'ai déjà fait remarquer, est beaucoup trop inclinée sur l'axe du manche et elle ne semble pas avoir été construite dans le but d'entamer quoi que ce soit de la couche arable, mais bien dans celui d'en polir la surface en coupant au hasard les herbes qui en émergent. Les racines des parasites ne sont pas atteintes et le mal va si loin que, pour ne pas voir d'herbes dans un champ de cannes, on devrait faire recommencer indéfiniment le travail aussitôt que les ouvriers sont arrivés à l'extrémité. Les herbes ont eu le temps de repousser et de repulluler. J'ai vu un champ de cannes, au bord d'une route coloniale, dans lequel les travailleurs étaient encore occupés au sarclage et, à l'extrémité par laquelle ils avaient commencé, j'ai mesuré des *repousses de para* longues de 4 centimètres.

Non seulement cette lame inclinée à l'excès ne peut sarcler en réalité, mais encore elle est d'une forme diamétralement opposée au but. Elle est très large à l'extrémité et le contact des pierres, des cailloux, des obstacles, en a fait quelque chose de déchiqueté, de dentelé, une horreur *qui coupe tout ce qu'elle voit*. Cela se comprend. Cette lame devrait former un trapèze et être plus étroite par l'extrémité que vers le talon, dans la proportion de 1/2 au moins; elle devrait être bien acérée à l'extrémité et sur la moitié des côtés; mais, pour qu'elle pût résister au travail, elle devrait être établie en tôle d'acier, qui n'est pas beaucoup plus chère aujourd'hui que la tôle ordinaire. D'autre part, le travailleur aime à ne pas se baisser... Le manche de la houe ou du chankol est démesurément long, et il le prend à une hauteur telle qu'il n'a nul besoin de se courber vers la terre pour soulever nonchalamment son *outil bête,* et le laisser retomber au hasard sur la surface du sol. Cela fatigue moins. Mais la lame effleure à peine, *gratte* tout au plus la superficie et n'entre pas dans la terre, qui reste à l'abri du tranchant de la lame, dont

le dos seulement la martelle et la polit. Il n'est pas étonnant, vraiment, que ce travail du sarclage soit devenu un épouvantail par le prix qu'il coûte pour être aussi mal fait.

Si le planteur veut se délivrer de ce cauchemar désagréable et obtenir un bon labeur à la place d'un travail illusoire, il faut que la forme de ses houes soit changée, que la lame soit à angle droit ou presque droit sur le manche, que le bout extrême ne porte pas plus de 5 à 7 centimètres de large, soit la 1/2 ou le 1/3 de la largeur au talon, que la longueur de cette lame soit de 20 à 22 centimètres, et qu'elle soit bien tranchante au bout et sur la moitié des côtés. Le manche ne doit pas avoir plus de 90 centimètres de longueur et, pour donner plus de commodité à l'ouvrier, il est un peu recourbé dans le sens opposé à la lame. Ce doit être quelque chose d'analogue à la houe des vignerons européens, avec un peu plus de longueur au manche. Avec la houe ainsi modifiée, l'ouvrier est à peu près forcé de pénétrer dans la terre à une profondeur de 2 à 4 centimètres au moins, et il atteint les racines des herbes qu'il doit détruire.

Si l'on veut un bon travail, il faut le payer à la surface et non à la journée. Je voudrais que cette proposition qui est dans l'intérêt du planteur et du travailleur, fut tellement saisie et comprise que le salaire à la journée devînt l'exception. Par le travail à l'hectare, *dûment surveillé*, l'ouvrier gagne en raison de son labeur réel; le planteur ne paie que ce qu'il doit légitimement; il ne peut pas être trompé, sa besogne est mieux faite et marche plus vite.

Dans les errements suivis habituellement sur les plantations, on estime que la nécessité des binages fréquents est due à la luxuriance de la végétation tropicale et, par une sorte de fatalisme digne des fils du Croissant, on se courbe devant le fait sans voir que, si cette exubérance est très réelle, elle est loin cependant d'être la cause principale de l'envahissement des mauvaises herbes. C'est à la nonchalance des travailleurs, à l'absence de direction et de surveillance, au respect exagéré des vieilles routines et des habitudes invétérées, qu'il faut surtout attribuer la rapidité de cette intrusion. On est habitué à voir

caresser le sol avec la houe à long manche, et c'est presque un crime que de critiquer l'emploi de cet outil favori. C'est l'instrument du pays et les travailleurs y sont habitués, me fut-il répondu un jour par un créole à qui je voulais en faire voir l'absurdité et les inconvénients. Eh bien, changez votre instrument s'il est mauvais, et que vos travailleurs s'habituent à faire une besogne acceptable; voilà toute la conclusion qui ressort de tout cela.

Le *sarclage à l'instrument* est le seul qui soit rationnel et économique dans les champs qui ont été plantés à la charrue. On l'exécute avec la sarcleuse, c'est-à-dire avec une sorte de petite houe à cheval, une véritable charrue sous-sol à plusieurs socs, que l'on fait passer entre les lignes toutes les fois qu'il est nécessaire.

On a tout avantage à employer un instrument très léger pour les sarclages de la culture en lignes, d'abord, parce que cette opération n'a pour but que le nettoyage du terrain et la section ou l'éradication des mauvaises herbes; ensuite, parce qu'on a intérêt à faire ce travail à l'aide d'une seule bête de trait. Pour faire un bon sarclage, dans un terrain quelconque accessible à la machine agricole, il faut un seul mulet. Dans les terres légères, un âne peut suffire. Il importe que l'ouvrier apprenne à conduire seul son engin et à diriger en même temps l'animal qui traîne; cette nécessité est élémentaire.

Pour cela, il est indispensable que l'instrument soit bien construit et approprié au but. L'entrure doit être réglée à 3 ou 4 centimètres seulement et l'on agit entre deux terres.

Il vaut beaucoup mieux, pour la perfection du travail, repasser une fois de plus dans l'entre-lignes que d'avoir un outil trop large à la base et, par conséquent, trop lourd à manœuvrer.

Binages. — Comme les *binages* peuvent être exécutés avec le même appareil, je donnerai dans un instant la description d'un bon outil à deux fins dont on peut faire emploi dans les deux circonstances, si l'on a la précaution de se prémunir de socs de rechange. On peut même sarcler avec la *bineuse*, pourvu que l'on diminue l'entrure à la première opération, pour l'augmen-

ter un peu, graduellement, à mesure de l'ameublissement de la surface.

C'est une erreur inqualifiable de prétendre que la dureté et la compacité de la couche superficielle du sol en retarde ou en prévient la dessiccation. C'est, en effet, tout le contraire qui se produit. Plus un sol est désagrégé à la surface, et plus facilement il se laisse pénétrer par l'eau des pluies; plus il apporte d'obstacle aux effets de la capillarité qui tendraient à déterminer l'évaporation de l'humidité intérieure.

Les terrains argileux exigent des binages fréquents. On conçoit, du reste, que ces labours superficiels doivent se faire avant une pluie, jusque vers le début de la sécheresse au moins, et que, si l'on pratique l'irrigation, le terrain doit être ameubli par un binage avant cette opération, afin que l'eau puisse entrer plus aisément dans le sol et parvenir aux racines de la canne.

Il m'est arrivé d'entendre soutenir un préjugé fort nuisible dans tous les genres de culture, mais principalement très défavorable à la canne à sucre. Des cultivateurs, qui se disent expérimentés, prétendent qu'il ne faut jamais sarcler ou biner une pièce pendant le sec. Il y a là un défaut d'observation contre lequel tous les praticiens instruits doivent réagir. Il faut se rappeler, en effet, que la croûte superficielle durcie et desséchée est un obstacle à l'absorption de l'humidité et que la compacité de cette couche de surface favorise la dessiccation. D'un autre côté, les herbes parasites sont des *voleuses d'eau*, en ce sens qu'elles absorbent à leur bénéfice et au détriment de la canne l'humidité du sol, et l'on doit sarcler et biner, même pendant la sécheresse, de manière à détruire toutes les mauvaises plantes et à maintenir la superficie dans un état de pulvérisation et d'ameublissement qui est indispensable au développement du végétal.

Ces travaux secondaires s'exécutent très rapidement et à très peu de frais, si l'instrument est de bonne construction, approprié à l'usage auquel il est destiné. Malheureusement, un grand nombre, parmi les constructeurs d'instruments agricoles, ne possèdent pas de notions suffisantes en technologie ou en pratique culturale pour apprécier convenablement les modifications

à apporter aux engins, afin de les rendre plus aptes à des fonctions prévues.

La *sarcleuse-bineuse,* comme je la comprends, est très facile à établir économiquement. Elle peut être à trois ou cinq socs. Dans le premier cas, les socs forment un triangle isocèle, peu allongé, dont un des socs marque le sommet et les deux autres la base. Dans le second, le triangle est plus allongé ; il présente deux socs au sommet, puis trois à la base.

Le premier soc de la bineuse à trois lames, celui qui occupe le sommet du triangle en avant, présente une lame triangulaire de 20 centimètres à la base, tranchante et acérée sur les deux côtés, et de 30 centimètres de hauteur. Le milieu de la lame est renforcé à deux centimètres vers le talon, au point où ce talon se relève pour s'attacher à la tige mobile fixée au bâti. Les deux lames du premier rang et celle du milieu du deuxième rang sont semblables dans la bineuse à cinq socs. Dans les deux modèles, les socs de la base qui occupent les deux extrémités ont un sixième de plus en hauteur ; mais l'angle extérieur est abattu latéralement et en dehors sur les trois septièmes de la hauteur totale. La partie droite qui en résulte est façonnée en une nervure dont la saillie est relevée en dessus comme on le remarque au dos de la faulx à faucher. Cette portion droite des socs *qui approchent le plus près des lignes* contribue à la marche régulière de l'instrument et elle s'oppose à cé que les jeunes souches soient blessées pendant le travail. Les socs sont en outre montés sur le bâti de telle façon que le tranchant, du côté intérieur dans la deuxième rangée, ou rangée de base, chevauche en dedans sur le travail de la première rangée (1 ou 2 socs), de 3 ou 4 centimètres, afin que la moindre parcelle ne puisse échapper à l'action.

Cet instrument sarcle ou bine à chaque trait une bande de 80 centimètres, et l'on peut, avec son emploi, faire alternativement le sarclage et le binage, ou ne faire qu'un seul travail, c'est-à-dire biner et sarcler en même temps. Ce n'est qu'une question de régularisation de l'entrure, plus faible pour les sarclages, un peu plus profonde pour les binages. Quand on fait d'un seul coup le sarclage et le binage, on ne donne à la

première opération que la très faible profondeur du sarclage ordinaire, c'est-à-dire 3 à 4 centimètres, à moins que la terre ne soit restée meuble. Dans les deux ou trois binages suivants on peut aller progressivement jusqu'à 8 ou 10 centimètres.

Comme les socs sont montés sur le bâti à l'aide de tiges dont on peut faire varier la longueur par quelques tours de vis, on règle à volonté l'entrure à adopter. Deux petits galets, servant de roues pour le transport principalement, sont relevés, si l'on veut, avec leur axe commun ou essieu pendant le travail, en sorte que, dans ce cas, l'appareil fonctionne comme un araire. On relève toujours les socs et on rabaisse les rouelles ou galets, quand on a un trajet à faire avec la bineuse, afin de ne pas dégrader les socs. Ces organes sont, d'ailleurs, construits en tôle d'acier, et l'on doit avoir soin d'en maintenir le tranchant bien acéré et de les préserver contre la rouille en les frottant avec un peu de pétrole.

Comme les socs de la bineuse peuvent être détachés de leurs tiges et du bâti en un instant, il s'ensuit qu'on peut les remplacer par des socs d'une autre forme, selon le besoin, et que l'instrument peut servir à des usages très différents.

La nécessité de binages et de sarclages fréquents est démontrée pour tous ceux qui ont observé la canne en agriculteurs; mais il importe de ne pas mettre en oubli le principe fondamental qui régit la culture de cette plante. Je veux parler de l'obligation dans laquelle se trouve le producteur agricole, le planteur de cannes, d'atteindre les dernières limites de l'économie, le prix de revient le moins élevé aux mille kilogrammes. Et je ne parle pas de lésinerie; j'ai dit économie, et cette expression n'exclura jamais rien des dépenses utiles, si elle est bien comprise. Dépenser largement et intelligemment ce qu'il faut dépenser, mais ne pas gaspiller un centime pour des fantaisies ou des caprices, voilà ce qu'il convient de pratiquer en agriculture. Or, je ne sais si je me trompe, mais, depuis cinquante ans, je n'ai vu nulle part un travail aussi illusoire, partant aussi coûteux, que ce que l'on appelle sarclage dans les Antilles. Cette opération est la plus onéreuse de toutes, parce qu'elle est mal faite comme à plaisir, parce qu'elle ne peut

apporter à la canne les avantages qu'on en attend. Il est de peu d'intérêt que le salaire des sarcleurs et bineurs soit minime, si ce salaire infime et ridicule est encore trop considérable pour le travail fourni. Ce qu'il faut, c'est changer la forme de l'outil pour le sarclage et le binage à la main, quand on est obligé à cette pratique, c'est mettre l'ouvrier dans la presque impossibilité de mal faire, en le forçant, par l'outil même, à pénétrer suffisamment dans le sol, à l'ameublir et à déraciner les plantes parasites.

De même, quand on emploie un appareil traîné par les animaux, il faut que cet instrument n'exige qu'un minimum de force de traction, un minimum de travail humain, et qu'il agisse à une profondeur convenable sur la totalité de la surface. C'est par ces conditions seulement que le binage et le sarclage mécaniques deviennent des opérations réellement pratiques et économiques. Par la bineuse que j'ai indiquée et avec une distance de deux mètres entre les lignes, il faut trois passages dans les espaces intermédiaires, un de chaque côté des lignes et un dans le milieu. Ce travail représente un développement de 15.000 mètres et peut être exécuté aisément en moins de deux jours par un laboureur avec un seul animal. L'écartement à 2m,80 ou 3 mètres demande un passage de plus et répond à un développement de 20.000 mètres qui peut être parcouru également en deux jours, puisque la longueur à parcourir n'est, enr éalité, que de 1.000 mètres par heure.

On voit, par ces observations, que l'on peut, sans grandes dépenses, entretenir les plantations dans l'état de propreté et d'ameublissement superficiel qui convient au développement et à l'élongation de la canne, et que l'on n'a pas de prétextes plausibles à alléguer contre la fréquence des nettoyages.

§ 5. — SOINS D'ENTRETIEN.

En parlant des soins d'entretien qui conviennent à la canne à sucre, M. Malavois et M. Delteil ont eu en vue les plantations en mortaises, puisque ce mode de culture est à peu près le seul

usité à Bourbon et à Maurice. Il est donc indispensable de se rendre compte des opérations d'entretien qui se rapportent à cette méthode, en dehors de ce qui vient d'être dit sur le sarclage et le binage. On pourra aisément constater que, dans la plantation en fosses, ainsi comprise, on n'obtient rien qu'à force de travail manuel, c'est-à-dire avec des dépenses exagérées.

Suivant M. Delteil, dans le jeune âge de la plante et à chaque opération de culture, il est indispensable d'enlever les feuilles sèches et de bien *dévider* les trous. J'aurai à examiner la question de l'épaillage, une des plus sérieuses qui se rattachent aux soins d'entretien requis par la canne ; mais l'évidage des trous, cet évidage presque continu, me paraît être la servitude la plus onéreuse à laquelle la culture en mortaises condamne ses adeptes. On va voir, d'ailleurs, dans les dires de M. Malavois, ce que l'on résume à la Réunion à titre de soins d'entretien.

« Lorsqu'au bout de trois semaines ou un mois, le cultivateur s'aperçoit que les bourgeons ont commencé à pousser, qu'*il n'y a pas assez de paille ou qu'il y en a trop*, ou que *les trous se sont remplis de terre*, il y fait passer la main pour remédier à ces inconvénients. L'un des effets de l'irrigation sur les trous est d'y entraîner les terres et de finir par les remplir; il convient donc pour atténuer ces inconvénients d'entretenir une bonne quantité de paille dans chaque trou; cette paille retient toujours les terres. »

Ainsi, la grande préoccupation, la grande affaire repose sur le bouchage des trous...

« Après les irrigations, ou même par l'effet des fortes rosées ou des petites pluies, il se forme à la surface de la terre une sorte de glacis qui intercepte l'air, et par conséquent empêche les échanges des gaz provenant de la terre et de l'air. C'est là un inconvénient très grave (il l'est moins dans les terres sablonneuses), et auquel il importe de remédier. On y parviendra en faisant passer la main dans les trous et la pioche contre les rangées de cannes : c'est ce que nous appelons *un coup de gratte*. On le passe très *rapidement*, se bornant à *gratter légèrement la terre*, pour rompre ce glacis. *On voit souvent une plantation qui souffre de la sécheresse reverdir d'une manière surprenante après*

cette opération, bien qu'il n'y ait pas eu d'herbes à enlever. Au surplus, il est élémentaire, en agriculture, que les gaz de la terre ne doivent pas y séjourner, et que ceux de l'air doivent pouvoir y pénétrer. »

En laissant de côté *la légèreté de la gratte,* on trouve dans ce passage des observations fort judicieuses. Rien n'est plus nuisible à la canne, en effet, que le glacis, la croûte superficielle dont parle l'auteur et qui se forme par l'action des rayons solaires sur les surfaces mouillées, et l'on doit briser et émietter cette croûte qui formerait occlusion. Le point le plus intéressant, cependant, celui sur lequel je désire attirer l'attention du lecteur, consiste dans l'influence de cet émiettement, de cette pulvérisation, pour combattre les effets de la sécheresse... La pulvérisation du sol est recommandée avec la plus grande insistance par Wray sous les rayons brûlants du soleil indien et l'absorption facile de l'humidité atmosphérique est la première conséquence de cette atténuation des particules. Le grand ameublissement de la superficie s'oppose très efficacement aux pertes par rayonnement et par capillarité, et ce point reste acquis sans qu'aucune contestation reste possible. N'est-il pas curieux, en effet, de voir que M. Malavois, après avoir repoussé énergiquement et absolument l'emploi de la charrue, sous le prétexte de la dessiccation du sol causée (?) par le labourage, réclame avec non moins d'énergie l'émiettement de la surface, comme un moyen de remédier aux effets de la sécheresse? Cette contradiction flagrante se passe de commentaires, et il ne peut se rencontrer un planteur réfléchi qui ne comprenne les effets avantageux des sarclages et des binages réitérés et n'en reconnaisse l'indispensable nécessité.

Quand les pluies ou les irrigations tendent à durcir la surface du sol et à y produire le glacis ou la croûte dont il a été parlé, on emploie encore la bineuse; mais on remplace les socs par des dents fortes et rapprochées qui se vissent sur trois rangs aux traverses du bâti, et transforment l'instrument en un scarificateur, dont la légèreté n'est pas le moindre avantage. Ce travail d'émiettement peut se faire très rapidement et ne donne pas plus de fatigue qu'un simple hersage.

CHAPITRE VIII.

TRAVAUX ACCESSOIRES. — ÉPAILLAGE. — DÉCHAUSSEMENT.

J'aurais pu réunir les considérations relatives à l'épaillage avec les travaux indiqués au chapitre précédent, car cette opération pourrait être groupée normalement avec les soins d'entretien. J'ai préféré, cependant, en traiter à part, à raison de l'importance très réelle qui s'y attache, malgré les dissidences que l'on rencontre sur ce point.

J'en dis autant à propos du déchaussement, que les colons d'origine européenne pratiquent fort peu et qui, bien compris et bien exécuté, peut rendre à la culture de la canne les services les plus sérieux dans beaucoup de circonstances.

J'ai renvoyé l'étude des irrigations à un chapitre spécial, bien qu'elles soient un complément logique de la culture après plantation. Ce grave sujet m'a paru être mal apprécié et compris dans un sens opposé à la vérité pratique, à la culture rationnelle de la canne à sucre. Je chercherai à en indiquer clairement les conditions et les effets, afin de détruire, si faire se peut, les hésitations des plus irrésolus.

§ 1. — ÉPAILLAGE.

J'ai entendu professer les opinions les plus contradictoires par rapport à l'épaillage de la canne. Les uns le proscrivent, les autres l'admettent à moitié; personne ne le pratique sérieusement.

Ce que je viens de dire s'applique aux *géreurs* qui ne veulent pas se donner la peine de faire exécuter et de surveiller cette opération, à laquelle tous les spécialistes reconnaissent la plus grande utilité. Et ces employés agricoles ne manquent pas de raisons ou de prétextes pour se débarrasser d'une besogne qui leur déplaît. Ils arrivent même à faire croire à certains propriétaires que l'épaillage est une mauvaise mesure, qu'il ne faut jamais envoyer les travailleurs dans l'intérieur des pièces; ils ne feraient rien d'abord en fait de travail, ensuite, ils causeraient plus de dégâts que de bons résultats. J'en passe et des meilleures; mais j'ai entendu tout cela.

Eh bien, je ne sais pas si les géreurs, les *managers*, comme les appelle Wray, sont si habiles en agriculture de canne qu'ils voudraient bien le faire croire; mais s'ils sont habiles *in petto*, leur pratique et les rendements qu'ils obtiennent à grands frais ne prouvent pas beaucoup cette habileté que je crois très surfaite. Avant de dire ce que je pense de cette opération de l'effeuillage ou de l'épaillage des cannes, je m'empresse de m'adjoindre des auxiliaires, afin que les colères de la paresse et de l'impéritie apathique ne m'atteignent pas seul, ou ne viennent à moi qu'après s'être émoussées sur d'autres. Je sais trop ce qu'il en coûte de dire certaines vérités à certaines gens, mais comme je suis forcé de les dire, je me couvre, comme d'un bouclier, de l'opinion de personnages de mérite, qui savent de l'agriculture, qui connaissent la culture de la canne, même s on ose les mettre en parallèle avec les discoureurs de quelques-unes de nos colonies françaises.

M. Malavois. que j'ai déjà cité précédemment, donne l'excellent conseil que voici :

« Il ne faut pas perdre de vue que la canne ne donne de vesous riches que lorsqu'elle est bien mûre, et qu'elle ne peut bien mûrir que *lorsqu'elle ne manque ni d'air ni de soleil*. C'est ce qui fait que lorsqu'un champ de cannes est *fort épais*, les jus en sont en général *assez pauvres*. J'ai eu occasion de faire très fréquemment cette remarque. C'est donc un mauvais calcul que de planter trop près. On peut avoir plus de cannes, mais on a moins de sucre; il est moins beau et d'une fabrication plus dif-

ficile... *Il faut de l'air et du soleil à la canne* pour que la substance saccharine qu'elle renferme puisse s'y élaborer. La canne, à ce qu'il paraît, arrive plus promptement au complément de sa croissance aux Antilles que dans nos colonies. *Il conviendrait alors de lui faciliter sa maturité en l'aérant; il faudrait qu'elles fussent plus éloignées, que l'épaillage se fît plus tôt et d'une manière plus complète.* »

Et plus loin :

« L'époque de la manipulation approchant, le propriétaire profitera d'un beau temps pour faire *épailler les cannes*, c'est-à-dire *enlever toutes les feuilles sèches... L'épaillage, hâtant la maturité des cannes*, doit être fait avec discernement... »

M. A. Delteil est encore plus explicite.

« Dans le jeune âge de la plante et à chaque opération de culture, il est indispensable d'enlever les feuilles sèches qui se forment à sa base et de bien dévider les trous. C'est surtout pour les espèces nouvelles de cannes qui souchent beaucoup que cet épaillage doit être constant. Il a pour but de combattre les insectes nuisibles, d'empêcher la formation des ailerons et des nombreuses racines adventives qui contrarient la végétation, et de favoriser la maturation de la canne.

« Pour les anciennes espèces de canne (*Guinghan, Otahiti blanche*), l'épaillage ne doit se faire qu'un mois ou deux avant la coupe. »

De son côté, M. Boname a écrit sur ce point trois pages qui forment un véritable petit manuel sur la matière, que j'engage les propriétaires, les fondés de pouvoirs, et même les géreurs à consulter; ils en pourront retirer profit et avantage.

J'analyse ce passage remarquable.

A mesure de l'élongation de la tige de la canne, les feuilles des nœuds inférieurs, cessant leurs fonctions, se dessèchent et tombent ou restent adhérentes par leurs gaînes. L'*épaillage* consiste à les détacher pour donner à la canne de l'air et de la lumière.

On n'enlève que les feuilles sèches; mais quelques-uns retranchent aussi des feuilles vertes sous *prétexte* de hâter la maturation.

Les *feuilles vertes et vivantes* sont nécessaires à l'accroissement de la canne et on ne peut les supprimer sans inconvénient.

Organes fixateurs du carbone et producteurs de l'évaporation, nécessaires à l'accroissement, elles ne peuvent être enlevées sans que l'assimilation soit suspendue et que la croissance demeure stationnaire. L'alimentation de chaque nœud dépend de sa feuille. Si on la supprime prématurément, le nœud cesse de se développer, ses tissus se dessèchent et se contractent.

Quand l'accroissement de la tige est à son terme, les feuilles deviennent inutiles; elles se dessèchent et il peut y avoir avantage à les supprimer pour que la tige reçoive directement l'action de l'air et du soleil et qu'elle puisse élaborer les jus qu'elle renferme. Dans une année sèche, avec des cannes espacées, l'épaillage est moins nécessaire; dans une année humide, un terrain fertile, avec des cannes très rapprochées, il faut épailler pour donner de l'air et du soleil et hâter la maturation.

L'enlèvement des *feuilles vertes* ne peut que diminuer le rendement;... *pratiqué avant la récolte, il amène la coloration verte des bouts blancs et permet de les livrer à l'usine*... (1)

L'*épaillage rationnel*, l'enlèvement des feuilles mortes et le maintien des feuilles vivantes, est utile dans les années pluvieuses (2).

En n'épaillant pas, on entretient autour des nœuds une humidité favorable à la production des rejets et des racines du nœud; on y obvie par l'épaillage qui doit être répété quand il est nécessaire. Il est nuisible d'enlever des feuilles vertes pour éviter un second épaillage... Quelques mois avant la récolte, en même temps qu'on épaille, on enlève les jeunes rejets et les gourmands inutiles des souches. En année sèche, avec des cannes espacées, l'épaillage s'impose moins; en année humide, avec des cannes rapprochées qui empêchent les feuilles de tomber, il faut épail-

(1) Cette petite supercherie se pratique assez couramment par les *petits fournisseurs*. — N. B.

(2) Pendant les saisons humides, l'enlèvement des feuilles sèches hâte la maturité des nœuds correspondants. La conservation scrupuleuse des feuilles vertes favorise l'accroissement de la tige et force l'élongation à se continuer en présence de l'humidité. — N. B.

ler. Les feuilles sèches adhérentes favorisent les insectes et, notamment, le ver de canne, en leur donnant abri. En temps sec, l'épaillage n'a pas d'inconvénient, les feuilles formant un paillis qui conserve la fraîcheur du sol. Quand les cannes se cabanent et tombent, il vaut mieux qu'elles soient sur un lit de feuilles sèches que sur la terre, où elles pourraient s'enraciner...

Toutes ces raisons, excellentes par elles-mêmes et justifiées par les faits, devraient suffire à convaincre les adversaires de cette pratique utile, si la paresse pouvait être convaincue. M. Ph. Boname fait suivre ses observations d'une analyse fort intéressante, dont les chiffres sont probants, surtout pour une année humide comme celle de l'expérience.

	TIGES DE CANNES.		
	Épaillage des feuilles sèches.	Non épaillées.	Épaillage *à blanc*, feuilles sèches et quelques feuilles vertes.
Densité Baumé............	8°,10	7°,70	7°,50
Sucre.....................	13,40	12,20	11,60
Glucose..................	1,30	1,29	1,56

Les nombres obtenus démontrent péremptoirement l'utilité de l'épaillage, même dans des conditions assez mauvaises.

L. Wray se plaint de la plantation trop rapprochée, qui conduit les planteurs à un *effeuillage trop serré*, c'est-à-dire, à l'arrachement à la main des feuilles de cannes, qui ne leur laisse pas l'accès de l'air et de la lumière. Il fait la description indignée des conséquences qui en résultent. « Imaginez seulement, dit-il, une terre fertile, plantée de cannes en lignes écartées de trois ou quatre pieds. Ces cannes croissent tellement rapprochées et enchevêtrées qu'on ne peut marcher entre les lignes sans une grande difficulté, et alors le planteur y envoie des travailleurs, une fois, deux fois, trois fois même, avec ordre d'*épailler serré*, ou, en d'autres termes, d'arracher, non seulement toutes *les feuilles sèches,* mais encore *les feuilles vertes*, sauf celles du sommet, en sorte que les cannes sont mises dans une triste et misérable condition, nues et dépouillées, et tout à fait incapables de développer leurs entre-nœuds. »

Cette pratique pernicieuse de l'épaillage des feuilles vertes est

parfois exécutée par les Chinois, qui désirent éviter la peine de retourner aux champs pour épailler de nouveau; mais c'est là une économie très préjudiciable.

En somme donc, il faut absolument faire parcourir les champs de cannes pour les épailler à mesure de la dessiccation des feuilles; mais il ne faut jamais détacher une seule feuille verte, puisqu'elle peut encore apporter un contingent utile au développement de la plante et à son élongation.

C'est en ce point que gît toute la valeur de la discussion.

Il est vraisemblable que les adversaires de l'épaillage ont pris pour base une opération mal faite, sous l'abri de laquelle ils veulent dissimuler leur indolence. C'est ce qui est arrivé à la Réunion pour la charrue dont on proscrit l'usage à la suite d'essais mal compris. Or il n'est jamais venu à l'esprit d'aucun spécialiste l'idée de recommander un labour à la charrue mal fait et stupidement exécuté, pas plus qu'on n'a songé à conseiller l'arrachement des feuilles vertes et vivantes. Il est trop facile de rejeter sa propre sottise sur une méthode que l'on n'a pas l'intelligence d'appliquer d'une façon convenable; mais de telles allégations ne prouvent que l'incapacité de ceux qui les émettent. Qui dit épaillage ne dit pas arrachement des feuilles vivantes. La paille n'est pas de la feuille verte; c'est de la feuille sèche.

Ne pas enlever les feuilles sèches, c'est retarder la maturation des nœuds; c'est créer des abris pour les insectes et multiplier les chances d'altération. Enlever les feuilles vertes et vivantes, c'est détruire des organes de nutrition utiles, et il faut être insensé pour ne pas comprendre l'énormité de la différence entre une pratique de haute utilité et un traitement inepte conseillé par la fainéantise.

Que les géreurs s'habituent à saisir le vrai, et à ne pas abriter leur apathie sous des prétextes aussi puérils, et tout n'en ira que mieux pour le propriétaire et pour eux-mêmes.

L'enlèvement d'une *paille* correspond à une augmentation de richesse de l'entre-nœud correspondant; l'arrachement d'une *feuille* produit un raccourcissement de l'entre-nœud et un appauvrissement du jus. Cette simple phrase contient la formule véritable suivant laquelle il importe de se guider.

Entre l'abstention de l'apathie et du laisser aller et l'exagération nuisible, il y a une distance considérable.

Pour atteindre un bon résultat, il serait utile de dresser un certain nombre d'ouvriers à exécuter l'épaillage suivant les règles et les principes qui résultent de l'observation. Ces hommes s'habitueraient aisément à faire un bon travail et il suffirait du plus modique encouragement, de la plus légère augmentation de salaire pour que, en très peu de temps, on pût voir accomplir d'une façon utile et satisfaisante les travaux accessoires d'entretien qui ont une influence capitale sur l'avenir de la récolte.

§ 2. — DE L'UTILISATION DES PAILLES.

Il se présente à l'esprit différents modes par lesquels on peut utiliser au bénéfice du sol les feuilles sèches qui proviennent des épaillages. Je crois devoir les résumer brièvement.

On ne peut douter de l'action favorable d'une couche de matières végétales sur le maintien et la conservation de l'humidité du sol. Ce sera donc un excellent moyen d'employer les pailles que d'en former un matelas de chaque côté des lignes, afin de préserver la terre contre les rayons desséchants d'un soleil implacable et c'est précisément de cette manière qu'il convient d'opérer avec le produit des premiers épaillages. On dispose les pailles dans le sens de la longueur en couche de 8 à 10 centimètres d'épaisseur sur une largeur de 30 à 35 centimètres, aussi près que possible des touffes et au-dessus de la fumure latérale. Il suffit d'un trait de la charrue à versoir simple pour ouvrir une bonne dérayure en dedans de cette couche, dans l'entre-lignes, et la terre de cette dérayure est rejetée par le versoir sur la couche de feuilles. Il faut que l'oreille du versoir soit assez allongée et d'une courbure plus prononcée pour que les feuilles soient bien recouvertes.

A l'épaillage ultérieur, on placera les feuilles dans les dérayures ainsi obtenues et elles seront recouvertes par la terre d'une seconde dérayure, pour laquelle on agira plus tard de la même façon, jusqu'à ce que tout l'espace de l'entre-lignes soit garni

d'une couche de paille entre deux terres. Rien n'est plus profitable à un champ de cannes que cette pratique, dont l'utilité n'a nul besoin de démonstration, puisqu'on enrichit ainsi le sol en humus et qu'on lui conserve toutes les matières minérales que les actions physiologiques ont rendues assimilables.

Lorsqu'on est arrivé au milieu de l'entre-lignes, on s'arrange pour donner plus de profondeur et plus de largeur à la dérayure médiane, afin de pouvoir y entasser régulièrement une couche plus épaisse de feuilles, que l'on recouvrira de terre par le passage d'une charrue légère, à versoir simple, dont l'entrure sera réglée de manière à ne pas atteindre les couches voisines et à rabattre seulement les deux ados formés de chaque côté de la dérayure.

Toutes ces matières organiques, en se décomposant dans le sol, assureront le succès de l'assolement par la formation d'une masse considérable de terreau, et par l'ameublissement parfait qui en résultera.

Évidemment, il ne sera pas toujours possible de faire ainsi l'emploi de la totalité des pailles et c'est pour cet excédent que l'on a songé à les brûler. Je ne connais rien d'aussi absurde que cette manie de l'incinération par laquelle on perd toute la matière organique produite par les actions naturelles, sans aucun profit au regard de la matière inorganique.

Je prie les agriculteurs de vouloir bien suivre un instant un raisonnement dicté par le simple bon sens. Si je brûle les pailles je perds la substance organique, hydrocarbonée ou azotée, qui en fait partie. Une notable proportion de la matière minérale change de valeur par la calcination et ne se trouve plus dans des conditions telles que l'assimilation en soit aussi facile pour les organes radicellaires. Tout au contraire, si je ne brûle pas les feuilles, que je les restitue au champ producteur, surtout après une fermentation convenable, je ne perds rien de ce que la nature a créé aux dépens de l'atmosphère, je restitue au sol les éléments minéraux puisés par les racines et dans l'état de solubilité où le travail organique les a amenés par des séries de transformations avantageuses. Un agriculteur sensé ne doit donc pas hésiter pour repousser absolument ce brûlis inutile et onéreux.

On a écrit et dit que le feu est le moyen le plus prompt de *se débarrasser* de la paille... Je le crois sans peine, de même qu'il est très facile de *se débarrasser* de ses valeurs et de ses billets de banque en les brûlant. Les pailles de canne sont, comme elles sont, une valeur, qu'on peut représenter en argent et dont le feu a détruit aisément les neuf dixièmes. On a poussé l'absurdité jusqu'à mettre le feu aux pièces, *après la récolte*, pour incendier les pailles, et les malheureux qui se rendent coupables de cette ineptie achètent pour deux ou trois cents francs de drogues inutiles souvent, nuisibles quelquefois, pour remplacer ce qu'ils ont livré à la flamme, brutalement ou inconsciemment. De telles aberrations excitent plutôt la pitié que la colère, mais on ne peut guère s'étonner des piètres résultats obtenus en face de ces inconséquences.

Le troisième moyen d'utiliser les pailles, et celui-là est le complément obligatoire du premier mode signalé, c'est-à-dire de l'enfouissement entre lignes, consiste à faire de ces pailles la base de composts fertilisants...

Un doctrinaire, aussi prétentieux qu'ignorant, crut un jour, à ce propos, m'opposer une objection irréfutable. Reprenant pour son compte la phrase favorite d'un de ses contre-maîtres devant toute mesure de progrès, il déclarait *la chose impraticable*. « Vous ne voyez donc pas qu'il est impossible, dans une grande exploitation comme la mienne, de transporter les pailles vers une fosse à composts, pour les reporter ensuite sur les pièces? Ce serait jeter l'argent par les fenêtres ! » Cette objection tombait à plat devant la réalité. Personne ne songe à opérer des transports coûteux, et ces transports ne seraient admissibles que pour les pièces voisines de l'habitation et des parcs à engrais. Mais, bien que l'impossibilité de ces transports ne soit pas démontrée, il est toujours facile de créer, dans les grandes lisières, sur les grandes traces, des meules de composts qui seront ainsi à proximité du champ de cannes, ce qui permettra d'éviter les transports. M. A. Reynoso est absolument, sur ce sujet, du même avis que moi (1). Au surplus, ces transports sont moins

(1) ... Se pueden reunir los despojos foliaceos entre las hileras de cada uno.

onéreux qu'on ne veut bien le dire pour les besoins d'une mauvaise cause. Rien n'empêche de charger les pailles sur les cabrouëts, qui reviennent le plus souvent *à vide* après avoir porté aux pièces de l'engrais ou toute autre chose.

Quoi qu'il en soit, des meules de composts établies sur les grandes traces, avec une largeur de 3 mètres sur une longueur arbitraire et 2 mètres de hauteur, satisferaient à toutes les exigences.

Au demeurant, il reste bien entendu et bien compris que, lorsque les pailles enfouies ont été transformées en humus par la fermentation, on recommence une nouvelle série de dérayures que l'on remplit de nouveau avec les produits de l'épaillage, en commençant par le milieu de l'entre-lignes et en opérant à l'inverse de ce qui a été fait au premier enfouissement.

On peut donc *toujours* utiliser les pailles au profit des cannes et des récoltes à venir, sans avoir à recourir à la pratique du brûlis, que tout agriculteur expérimenté et réfléchi doit proscrire, sauf dans le cas spécial de défrichement et sous les réserves qui ont été formulées.

§ 3. — DU DÉCHAUSSEMENT.

Les pires mesures trouvent des adeptes et des panégyristes. On a vu que, à la Réunion, le premier soin du planteur *doit* être d'*évider les trous*, c'est-à-dire de déchausser les jeunes cannes, de leur ôter toute la terre qui peut être tombée dans les mortaises. C'est là, en réalité, une sorte de déchaussement, c'est-à-dire l'opposé du buttage.

en montones separados y de un tamaño proporcionado á las dimensiones del campo, y asi incendiarlos : de esta manera se evitan los inconvenientes de las quemas de los cañaverales; pero siempre se pierden los beneficios del mantillo qua habria producido la paja, sin contar que esas cenizas, por más cuidado y esmero que se ponga, nunca se reparten despues con regularidad. Suponiendo que todos los medios indicados no pudiesen ponerse por obra seria absurdo creer que toda esa paja puede condurcise y amontonarse en las pilas donde se confeccionan los compuestos fertilizantes? Y áun suponiendo que tal cosa no se hiciese, no seria posible reunir esa paja en montones pequeños, en las mismas guardas-rayas y alli fabricar el abono? De esta manera nos economizariamos un doble tiro ó acarreo. (A. Reynoso; *Ensayo...*)

Aux États-Unis, suivant les dires d'Allen, et aussi d'apres les documents personnels que j'ai recueillis, le premier soin du cultivateur de cannes doit être de labourer le long des lignes et de retirer la terre pour la rejeter dans l'entre-lignes. En ne laissant aux jeunes plants qu'une très faible épaisseur de terre sur les racines, on pense leur faire éprouver plus promptement l'influence des rayons solaires et assurer à la plante une croissance plus rapide et plus longtemps prolongée.

Cependant cette opération serait nuisible à la canne si elle était exécutée en retard. A mesure de la pousse des jets, il convient de les butter graduellement avec la charrue, et de débarrasser en même temps le sol des herbes adventices.

Je considère cette mesure comme inopportune en tout temps et en toute circonstance, surtout quand on a pratiqué la fumure de fond en dedans et la fumure complémentaire latérale qui ont été conseillées précédemment et qui donnent aux jeunes touffes tous les éléments utiles pour un développement rapide et une croissance luxuriante.

Le spécialiste cubain, A. Reynoso, préfère rationnellement à cette pratique le buttage progressif, c'est-à-dire le remplissage graduel de la dérayure de plantation avec la terre qui en a été extraite. C'est ce qu'il appelle le buttage interne. Dans tous les cas, il estime que l'on ne doit pas déchausser la première année, mais que cette opération peut être grandement utile après la coupe, pour renouveler la terre usée qui entoure les souches. Son appréciation se termine par une phrase significative que je livre aux réflexions des partisans de la mortaise étroite et de la plantation *sur et dans le dur* : « Si l'on examine l'état d'une souche après la coupe, surtout dans un terrain très argileux, on voit qu'elle se trouve placée entre deux murailles ou parois compactes, qui empêchent le développement des rejetons et l'accroissement des racines. » Je fais voir plus loin comment on doit comprendre le déchaussement après la coupe, et les avantages qu'on en retire dans la culture des rejetons.

CHAPITRE IX.

DES IRRIGATIONS.

La canne à sucre requiert une très grande somme d'humidité pour atteindre tout son développement pendant la période de sa croissance. L'apport de l'eau aux touffes de cannes, lorsqu'elles sont exposées aux terribles effets d'une extrême sécheresse, doit donc être l'objet de l'étude la plus attentive, en présence des conditions très diverses dans lesquelles les différentes parties d'une exploitation peuvent être placées relativement à une source d'eau quelconque.

Si j'ai parlé de la nécessité d'arroser *un peu* les plants de recourage et si, dans ce cas particulier, on peut, à la rigueur, porter dans les lignes la petite quantité d'eau indispensable, à Dieu ne plaise que j'aie songé un seul instant à voir la pratique de l'irrigation dans un transport effectué par les hommes ou les animaux. On peut comprendre que l'apport de l'eau en tonneau ou autrement soit admissible pour quelques replantations dont on veut, malgré tout, assurer la reprise, mais ce serait le comble de la déraison en agriculture que de conseiller l'irrigation par transport dans les conditions de la grande culture. M. Malavois, en faisant allusion à l'irrigation des mortaises, attribue 33 litres à chaque trou; comme il compte une perte égale dans le trajet, il arrive au chiffre fantastique de 1,575,000 litres par hectare...

Il convient d'examiner les choses autrement qu'à travers des prismes de fantasmagorie; il s'agit de faits pratiques, et l'irrigation par transport n'est pas pratique.

Quelles sont les précautions à prendre pour assurer aux cannes une fraîcheur permanente et suffisante dans le plus grand nombre des sols?

Quelles sont les méthodes à suivre pour pratiquer l'irrigation proprement dite, dans les cas où elle est possible et nécessaire?

La réponse à ces questions fera voir clairement combien on se méprend sur les choses quand on se contente de les représenter par des mots dont le sens et la portée sont mal définis et peu précisés.

§ 1. — ENTRETIEN DE LA FRAICHEUR.

En 1860, je me trouvais dans les environs de Bordeaux, où j'habitais une propriété assez étendue. Le jardin était fort grand et des arbres fruitiers, hautes tiges, espaliers, quenouilles, en plein rapport, occupaient une grande partie du terrain. Après la gelée funeste du 6 mai qui anéantit les vignes et détruisit toute espérance de récolte, il survint de grandes chaleurs qui atteignirent, vers le mois de juillet, un maximum inoui dans la région. Les gazons étaient brûlés, la terre se crevassait partout et les arbres commençaient à souffrir beaucoup. On ne voit pas de chaleurs plus grandes entre les tropiques.

D'une expérience faite sur des fougères coupées dans une *piñada* à peu de distance de la ville, près de la route d'Espagne, il me restait une certaine quantité de feuilles hachées, que je voulais faire jeter dans la fosse à composts. Je songeai à ceci, que ces débris pourraient peut-être former un bon paillis autour des jeunes arbres. Je fis donc verser un arrosoir d'eau, 10 à 12 litres, au pied de chaque quenouille et je fis étendre autour des arbres une couche de ces debris, sur une épaisseur de 7 à 8 centimètres, dans un rayon de 80 centimètres à peu près. On n'arrosa plus. Les chaleurs sèches augmentèrent encore d'intensité, à ce point qu'une charmille très robuste et résistante, faisant face à la ligne du Midi, et à quelques mètres d'un cours d'eau, perdit toutes ses feuilles du côté du jardin opposé à la

petite rivière. Pendant tout ce temps, le terrain, autour des quenouilles, protégé contre l'évaporation par le paillis, conserva une fraîcheur remarquable. Les arbres avaient repris la meilleure apparence et ils fructifièrent à merveille.

Je ne cite ce fait que pour apporter une preuve de l'utilité des paillis et des débris végétaux pour conserver l'humidité du sol. En effet, tout le monde sait que les herbes, les feuilles, les pailles s'opposent à la dessiccation des parties qui en sont recouvertes, parce qu'elles sont un obstacle au rayonnement et, ensuite, parce qu'elles absorbent facilement la rosée qu'elles condensent pendant la nuit.

L'emploi des paillis, usuel en jardinage, a pour but principal de protéger les plantes contre la dessiccation trop rapide, comme d'empêcher la surface du sol de se durcir sous l'influence des pluies, ou des arrosements réitérés, dont les bons effets se font ressentir plus longtemps.

On sait, en outre, que l'humus se dessèche beaucoup moins vite que les autres substances qui font partie du sol, et que l'argile a la propriété de conserver l'humidité pendant un temps considérable.

D'un autre côté, les racines des végétaux *recherchent* la fraîcheur et s'enfoncent, s'irradient à la poursuite de l'élément indispensable. L'eau, pour la plante, n'est pas seulement de l'eau ; c'est la solution nutrimentaire qui renferme tous les matériaux, puisés dans l'air et le sol, pouvant contribuer à son développement. Je le dis encore une fois, *la plante veut vivre.*

Eh bien, que l'on tire de toutes ces prémisses un parti convenable, étudié, voulu, on peut lutter avantageusement, sinon indéfiniment, contre l'influence de la sécheresse, même prolongée; on peut restreindre les besoins d'irrigation dans une notable proportion. Ici, comme partout, il vaut infiniment mieux prévenir le mal que de chercher à le guérir lorsqu'il est arrivé. Je ne parle plus de l'assainissement, car je dois supposer que c'est chose faite. J'admets également, par hypothèse encore, afin de rester dans le vrai pour le raisonnement, que l'on a amendé le sol et que, s'il était d'une nature trop perméable, trop légère, on a ajouté les apports argileux convenables sous

la forme la plus utile. Dès lors, ce terrain conservera d'autant mieux l'humidité, naturelle ou acquise, que l'on aura mieux ameubli la couche arable, qu'on y aura introduit plus de débris végétaux par les enfouissements en vert. Mais c'est surtout par la profondeur des trous et des dérayures de plantation, par la *fumure de fond en dedans*, aidée de la *fumure latérale en dedans*, que l'on se tiendra en garde contre les redoutables accidents d'une sécheresse exagérée. Dans ces conditions réunies, la canne, dès le début de son existence, enfonce ses racines dans la masse alimentaire du fond de son habitat; elle échappe aux influences brûlantes de la surface et n'a pas à craindre les eaux stagnantes, puisque l'on a assaini le sous-sol. La fumure latérale complémentaire augmentera la distance entre les organes délicats de la vie souterraine et les ardeurs excessives d'un soleil brûlant. Le buttage et les autres soins culturaux viendront à l'appui de ces mesures et l'application d'un paillis suffisant complètera l'ensemble de ces moyens de protection.

Il est digne de remarque que ces précautions, dont l'efficacité n'est pas contestable au point de vue de la conservation de la fraîcheur au pied des touffes, sont absolument indispensables pour le développement intensif de la canne et que, sans elles, on ne peut atteindre les gros rendements qui sont le salut d'une plantation. Pour obtenir des récoltes abondantes, largement rémunératrices, il faut que l'on fasse précisément tout ce qui assure une moiteur convenable à la couche occupée par les racines de la plante, puisque ces mesures sont celles qui lui fournissent la plus grande abondance de ressources alimentaires. On ne saurait donc raisonnablement se soustraire à ces pratiques, dont le double résultat compense avec usure les sacrifices que le planteur s'impose pour leur exécution.

L'emploi du paillis peut être considéré, dans tous les cas et toutes les circonstances, comme un moyen auxiliaire de très haute utilité que l'on ne doit jamais négliger pendant les premiers temps de la végétation. Le paillis rendra toujours les meilleurs services; mais c'est surtout dans les terres légères, trop perméables, qu'on n'a pas pu amender par des apports argileux, qu'il importe de protéger les jeunes pousses, afin de

ne pas apporter d'obstacles à la multiplication des pousses secondaires; mais, lorsque le tallage est fait, que les touffes sont bien constituées, l'établissement d'une bonne couche de protection, sur les côtés de la dérayure de plantation, ne peut qu'être avantageux, si la saison est sèche et que les pluies ne viennent pas humecter le sol autour des jeunes plantes.

On a vu, dans le chapitre précédent, ce qu'il convient de faire pour l'utilisation des feuilles sèches provenant de l'épaillage. L'enfouissement de ces pailles constitue une excellente mesure de protection contre la rapidité de la dessiccation, et le planteur expérimenté s'empressera de recourir à une méthode préventive aussi profitable que peu coûteuse.

Lorsqu'il y a lieu de semer dans les entre-lignes des plantes à enfouir en vert, la première semaille se fait de très bonne heure, presque en même temps que la plantation même. On profite du travail d'enfouissement pour exécuter la fumure complémentaire latérale et les végétaux s'enfouissent de proche en proche, à partir de la dérayure de fumure, en rejetant la terre du côté des rangées à chaque tour de charrue, jusqu'à ce que l'on soit parvenu au milieu de l'intervalle où l'on établit une dérayure large et profonde pour les produits de l'épaillage. Les matières végétales enfouies produisent à peu près le même effet qu'un paillis, comme je l'ai fait observer, et cette marche constitue également une bonne précaution contre la dessiccation trop rapide.

Malgré toutes les dispositions prises et quoi qu'on fasse, il peut se présenter des conditions climatériques telles que l'on soit obligé de recourir à l'irrigation, et il importe aux planteurs de bien apprécier les mesures et moyens dont ils peuvent disposer pour cette opération.

§ 2. — MÉTHODES D'IRRIGATION.

On peut irriguer les champs de cannes de différentes manières, qui dépendent principalement de la situation topographique du terrain, du voisinage ou de l'éloignement des cours d'eaux

et des sources, et d'une foule d'autres circonstances très variables.

Il est bien évident que l'irrigation est rarement nécessaire dans les terrains bas et humides, à composition humique, dans lesquels la capillarité apporte aux racines toute l'eau dont elles peuvent avoir besoin. Dans la culture en billons surélevés qui a été décrite par rapport à ces terrains, il peut se faire que la dessiccation superficielle fasse conclure à l'opportunité d'un *mouillage,* et alors l'eau des fossés de division et d'assainissement ou celle des puisards peut servir à cet usage.

On arrose, dans ce cas particulier, à l'aide d'une pompe, munie d'un tube de projection et d'un petit appareil de division, afin de faire arriver l'eau en pluie sur le pied des touffes, sans violence et sans brutalité. Il est bon de se rendre compte des conditions que doit présenter une bonne pompe destinée à cet usage et l'on conçoit que les pompes ordinaires ne puissent pas apporter, dans la pratique, tous les avantages désirables.

Le jet doit être continu et sans saccades. Pour obtenir ce résultat, on doit employer une pompe à double effet, ou une pompe à effet simple, munie d'un réservoir d'air, ou encore une pompe rotative. C'est à ce dernier système que je donnerais toute préférence, et j'emploierais une modification du tympan, grâce à laquelle l'action est d'une continuité à peu près rigoureuse.

En second lieu, l'appareil doit être mobile et léger et il doit pouvoir se transporter facilement partout, le long des pièces et dans tous les sens, afin qu'on ne laisse aucune portion du sol qui soit privée des effets attendus.

Sous le mérite de ces observations générales, il y a lieu d'examiner les différentes conditions dans lesquelles on peut se trouver placé.

Il peut se faire que, dans les terrains de peu de déclivité ou d'une pente peu considérable, ou même dans les terrains plats, le collecteur où l'on peut puiser en abondance l'eau nécessaire soit à l'une des extrémités de la pièce et que l'on soit obligé de diriger le liquide dans toute la longueur des rangées.

Les collecteurs peuvent être à sec partout et l'on est forcé de

recourir aux cours d'eau les moins éloignés, ou aux puisards d'assainissement s'il en existe.

Les pentes d'inclinaison forte et les terres de morne peuvent ne pas avoir d'eau même dans les ravins d'assainissement.

Ces difficultés ne sont pas insurmontables.

La première mesure à prendre consiste dans le tracé d'une dérayure du côté de la rangée de cannes qui regarde l'amont de la pente. Cette dérayure doit être à faible pente de 2 ou 3 millimètres et il est utile qu'elle soit garnie de paille si l'on redoute l'éboulement de la terre. A l'extrémité la plus basse de la dérayure, on établit une dérivation vers la dérayure suivante, et cette dérivation, aussi oblique que possible, forme la communication entre les petits canaux d'irrigation.

Il ne s'agit plus que de faire arriver l'eau au point culminant de la déclivité, dans une fosse réservoir rendue étanche par de l'argile battue, afin que, de cette fosse, on puisse faire couler le liquide dans les dérayures. Le fond de la fosse doit être garni de pierres pour éviter les dégradations que pourrait causer la veine liquide en arrivant avec une certaine violence et l'on place un simple *dalot* en bois qui dirige l'eau sur la dérayure supérieure. On peut même remplacer la fosse par un tonneau défoncé par un bout, et muni d'une petite valve d'écoulement qui verse le liquide dans le dalot.

Dans le cas des terrains de peu de déclivité, à proximité d'un collecteur ou d'un cours d'eau, la question se réduit à une longueur de tuyaux en fer, ou même en toile à voile, suffisante pour atteindre la fosse ou le tonneau de distribution. Il en est encore de même dans les terres à grandes pentes; mais il faut, en outre, que l'on dispose d'une force suffisante pour soulever la colonne refoulée jusqu'à l'altitude du point de distribution. Il peut arriver que cette altitude soit telle que l'on soit forcé de disposer des tonneaux de relais à des hauteurs différentes et d'employer plusieurs pompes successives pour atteindre le sommet de distribution. Tout cela n'est que peu de chose et l'on peut surmonter aisément ces difficultés pourvu que l'appareil d'aspiration et de propulsion satisfasse à des principes certains d'hydraulique.

De la source donnée, il faut arriver en une fois ou en plusieurs relais à la hauteur du réservoir de distribution. Voilà le fait matériel. Or, la difficulté ne consiste pas dans l'aspiration, que l'on fera toujours sans encombre à une profondeur de 8 à 9 mètres entre l'appareil et le niveau de la masse liquide de la source. Le véritable travail consiste dans le refoulement de la colonne liquide aspirée, et les pompes à action verticale ne pourraient donner la solution du problème d'une manière avantageuse.

Il n'en est pas de même du tympan, dont la puissance de propulsion repose sur le double principe de l'élasticité de l'air qui remplit un de ses compartiments et de l'incompressibilité de l'eau. Le mouvement de cette machine étant horizontal, sur tourillons, les résistances passives sont considérablement atténuées, et la force à dépenser est sensiblement égale à celle qui peut soulever le poids de la colonne ascendante.

Soit donc la hauteur de cette colonne de 100 mètres en altitude verticale et le diamètre intérieur du tube ascenseur égal à 4 centimètres. On aura le poids de la colonne entière par la solution de $(R^2 \pi H), \times D, = 0,02 \times 0,02 \times 3,14 \times 100 \times 1 = 0,1256$, en sorte que, dans l'hypothèse, et en dehors de la pression de l'air, le poids à soulever serait de 125 kil. 60 en continuité. On peut porter ce chiffre à 150 kil. pour tenir compte des frottements inévitables. On voit, par ces chiffres, que, par l'application d'une force assez faible, on peut élever l'eau d'irrigation à la hauteur demandée. Il n'y aurait, d'ailleurs, aucun inconvénient à diminuer un peu le diamètre de la veine ascendante si l'on avait établi au point culminant un réservoir d'attente de capacité suffisante. Ce réservoir peut être établi très aisément et il suffit de creuser dans le sol une excavation assez grande, dont les parois soient rendues étanches et que l'on munit d'une vanne de décharge.

La force sera fournie, autant que possible, par un tourniquet hydraulique disposé sur le cours d'eau servant de source, par une petite roue pendante, ou par une turbine. On peut encore dans nombre de cas, recourir à la force des animaux et à l'action d'un manège.

Il est bien évident que, s'il existe quelque source au niveau du point culminant ou au-dessus de ce point, on devra se contenter d'en aménager les eaux et de les amener au réservoir de distribution ; mais, dans tous les cas, je ne vois pas sur quoi reposeraient des objections contre la pratique de l'irrigation, puisqu'il est toujours possible, à l'aide du tympan, de faire monter l'eau, même par le travail humain, à la hauteur du point de distribution, en employant la méthode des relais et en fractionnant le travail.

Un tympan de 60 centimètres de hauteur sur un diamètre égal peut solliciter et refouler 85 litres d'air par tour et, à raison de 15 tours seulement par minute, fournir 1.275 litres par minute, 76.500 litres par heure, à l'aide d'une force appropriée et de tubes d'un diamètre convenable. On comprend que l'appareil puisse être construit dans de très petites dimensions, puisque le modèle de 20 centimètres en hauteur sur 30 centimètres de diamètre peut entraîner, par 15 tours, un volume de 152.000 litres en 24 heures. C'est l'engin de compression et de refoulement le ***plus puissant qui existe***, et il peut être aisément disposé pour aspirer et refouler l'eau directement.

Méthode de Polonceau. — Dans toutes les circonstances où des sécheresses trop fortes et trop prolongées n'apporteront pas un obstacle insurmontable par l'évaporation complète de l'eau des collecteurs d'assainissement, la méthode de Polonceau peut rendre d'importants services en terres de morne et il ne peut être hors de propos d'en donner une idée exacte.

Dans son opuscule, qui date de 1846, l'illustre ingénieur a merveilleusement décrit les avantages qui résultent de la multiplication, sur tous les terrains en pentes, de ***rigoles transversales*** établies en terre et à peu de frais.

« Une erreur très répandue, dit-il, consiste à croire que, pour faire des irrigations, il faut avoir des terrains situés près des cours d'eau, et pouvoir y faire des dérivations, tandis que l'on peut facilement procurer une partie de leurs avantages à une multitude de terrains éloignés des courants permanents. Ce moyen est l'emploi des eaux pluviales.

« Ces eaux, recueillies soit dans les parties basses des pla-

teaux, soit sur les pentes des coteaux ou à leur pied, au moyen de *larges rigoles horizontales* établies à différentes hauteurs, sont plus fertilisantes que les eaux de source et que l'eau de pluie absorbée directement, parce que, lorsqu'elles coulent sur des terrains élevés pour descendre dans les plaines, comme il arrive lors dés pluies abondantes ou durables, elles recueillent en passant des limons fins, des engrais et des mucilages; elles en déposent quelquefois sur les terrains inférieurs des plaines, quand elles s'y arrêtent (1), mais la majeure partie est entraînée en peu de temps, et en pure perte, dans les ruisseaux et les rivières, qui les conduisent à la mer.

« La moyenne du volume d'eau qui tombe annuellement sur un hectare est de plus de 4,000 mètres cubes, ou 4 millions de litres, dont une partie seulement pénètre le sol (2). La quantité de la pénétration dépend de l'inclinaison et du degré de perméabilité des terres. Sur les terrains bas et en faible pente, il y a surabondance nuisible; sur les terrains en pentes prononcées, la majeure partie du volume s'écoule rapidement et, en passant, ces eaux dépouillent le sol de ses engrais et souvent le ravinent.

« En arrêtant à leur passage les eaux qui descendent des plateaux et celles qui coulent sur les pentes, en les dérivant et en les recueillant dans des *rigoles horizontales, larges et profondes,* on obtiendrait de grands avantages par l'entretien prolongé de l'humidité, et par les dépôts de limons et de vases qui se formeraient au fond des rigoles et qui procureraient d'excellents engrais.

« On peut rarement faire avec les eaux pluviales des *irrigations régulières, par superficie,* comme on le fait avec les eaux

(1) Elles produisent, dans ce cas, les effets du colmatage ou du limonage, dont l'action fertilisante est considérable. — N. B.

(2) Il est bien évident que la moyenne indiquée par Polonceau est celle de la France. Le chiffre en est beaucoup plus considérable dans les contrées tropicales; ainsi, la moyenne de la Guadeloupe et de la Martinique oscille entre 15.000 et 18.000 mètres cubes par an et par hectare, ce qui représente une moyenne de 36.986 litres par jour ou 3 litres 70 par mètre carré et par 24 heures. Cet aperçu fait saisir la haute portée des observations du savant ingénieur. — N. B.

des courants permanents, à moins qu'on ne les réunisse dans des réservoirs, mais *on peut toujours les employer à faire des irrigations par infiltration,* qui sont aussi très utiles, et qui sont les seules applicables aux terrains cultivés à la charrue et aux pentes fortes.

« Cette application généralisée serait donc éminemment favorable aux terrains des plaines en les préservant des inondations, et aux usines en régularisant les cours des ruisseaux et des rivières, car alors, d'un côté, elles auraient de moins fortes crues et, de l'autre, elles diminueraient beaucoup moins de volume pendant les sécheresses, parce qu'elles recevraient lentement, par infiltration, les eaux retenues par la multitude de petits réservoirs que formeraient les rigoles horizontales étagées sur les pentes.

« Il résulte évidemment, des explications qui précèdent, que l'emploi des eaux pluviales au moyen de *rigoles d'infiltration* est dans les meilleures conditions d'intérêt général, puisqu'il préviendrait beaucoup de dommages, qu'il produirait de nombreux avantages, et qu'enfin il serait aussi profitable pour les usines hydrauliques que pour l'accroissement des produits de la culture et de ceux des bois et des pâturages (1). »

En se reportant à ce qui a été exposé précédemment relativement à l'*assainissement des terres à cannes* (2), le lecteur se rendra aisément compte des dispositions à prendre pour exécuter d'une manière convenable la méthode de Polonceau, qui a été reproduite par ses imitateurs en un point seulement, celui qui a pour objet la formation des rigoles horizontales (*canaux à niveau*). Cette imitation incomplète a négligé l'une des parties les plus essentielles du moyen d'assainissement et d'irrigation conseillé par la méthode d'origine. Je veux parler des ravins de dérivation creusés suivant un certain nombre de génératrices des pentes, dans le plan générateur même de ces lignes. Ces ravins (p. 404), partagés par des barrages en sections à peu près égales et offrant une concavité au-dessus de chaque bar-

(1) *Des Eaux relativement à l'agriculture,* Polonceau, 1846.

(2) Liv. III, ch. IV, § 1; pages 403 et suiv.

rage, au point d'arrivée de chaque rigole, sont un élément important du système. Si des rigoles horizontales 1, 3, 5, 7, aboutissent à un ravin de droite, et des rigoles 2, 4, 6, 8, au ravin de gauche, elles apporteront dans les concavités, au-dessus des barrages, l'excédent d'eau qui n'aura pas été absorbé par le sol, et. dans le cas de besoin, cet excédent pourra être retourné à la surface du champ. Les barrages ou retenues des ravins ont pour objet cette conservation de l'eau excédante et, en outre, la régularisation de l'afflux vers la partie déclive. On conçoit facilement que les rigoles puissent être transformées en collecteurs empierrés et couverts; mais comme, dans ce cas, ils agissent comme de véritables collecteurs de drainage, il convient de tracer au-dessus une très petite dérayure, également horizontale, par laquelle les eaux s'infiltrent dans les rigoles empierrées, tout en abandonnant aux couches superficielles du sol une proportion d'humidité très suffisante.

L'irrigation se produit par capillarité et par infiltration et cette méthode a le grand avantage de faire profiter la terre de l'influence des pluies, sans que jamais il puisse y rester un excès d'eaux stagnantes nuisibles.

Il est très facile de modifier la disposition que j'ai décrite (p. 404), et de la ramener entièrement au système de Polonceau, ou, même, d'en obtenir à volonté des effets mixtes, qui seront très profitables dans la pratique. Au lieu de considérer les ravins comme des collecteurs relativement aux rigoles horizontales et de faire arriver l'eau de ces rigoles dans les ravins, on peut faire le contraire et faire passer l'eau des ravins, celle qui se trouve au-dessus des retenues, dans les rigoles elles-mêmes, ce qui est la véritable idée de la méthode. Pour cela, il suffit que les rigoles soient *parfaitement horizontales*, et que le fond en soit un peu plus bas que le dessus du petit barrage correspondant du ravin latéral auquel elles aboutissent. De cette façon, il est établi une équilibration entre les ravins et les rigoles; lorsque celles-ci contiennent trop d'eau, l'excès est distribué aux ravins; dans le cas contraire, les ravins peuvent en fournir une certaine proportion. On peut même, par de petites saignées transversales, faire passer l'excès d'eau d'un des ravins dans

le système de rigoles qui dérive de l'autre ou qui y aboutit, de manière à régulariser l'humidité de la manière la plus satisfaisante.

L'eau de retenue des ravins peut toujours être renvoyée au champ par l'intermédiaire d'un tympan, ou d'une pompe, et d'une simple coulisse en bois qui la reporte sans violence aux dérayures d'irrigation.

CHAPITRE X.

CULTURES INTERCALAIRES. — ASSOLEMENT.

Dans beaucoup de pays à cannes, et surtout chez les petits planteurs, on utilise les entre-lignes pour leur faire produire des plantes vivrières, telles que les pois, le maïs, les haricots, les patates. Je ne saurais approuver cette culture intercalaire, dans le sens où on la pratique.

Il est clair que le but à atteindre consiste en une récolte accessoire, c'est-à-dire en un produit que l'on soustrait au sol. Or, sous un premier rapport, il est de toute évidence que l'espace d'entre-lignes est mis à contribution par cette récolte. Tout en faisant bon marché de la portion végétale qui provient de l'atmosphère, il est hors de doute que la récolte intercalaire enlève à la couche arable une proportion donnée de principes minéraux. Le sol de l'espace d'entre-lignes est donc appauvri par le fait même et l'appauvrissement produit exigera une restitution. Il sera impossible, sans cela, de planter de la canne dans cet espace avant de l'avoir rétabli dans des conditions sortables de richesse et de fertilité.

Si, après la récolte de la canne plantée et celle de quelques rejetons, on laisse le champ en jachère ou en savane, on n'est guère plus avancé, puisque la nécessité de la restitution subsistera quand même et l'on n'aura fait que reculer la date de l'échéance, date à laquelle il faudra s'exécuter et rendre au champ ce qu'on lui a fait perdre si l'on veut en tirer quelque chose.

En résumé, je ne suis pas partisan des cultures intercalaires,

quelles qu'elles soient. On ne doit admettre dans les entre-lignes que les plantes destinées à être enfouies en vert et, même en cela, il y a des restrictions à faire.

Le lecteur a pu voir que les produits de l'épaillage sont enfouis dans toute l'étendue des entre-lignes, lorsque l'on veut suivre une méthode raisonnée. On ne pourra donc semer dans les espaces d'entre les rangées, même les plantes destinées à fournir des engrais verts, qu'après l'enfouissement préalable des pailles et après l'ouverture de la grande dérayure médiane. Cette dérayure étant destinée à recevoir les autres pailles, on pourra semer sur les côtés, jusqu'à peu de distance des rangées. La croissance des plantes semées contribuera à la décomposition des pailles enfouies; mais le sol devra être libéré pour le moment où il faudra recouvrir la dérayure du milieu. Dans tous les cas, on prendra cette dérayure comme ligne d'ados et, dans les dérayures latérales que l'on fera un peu plus profondes, on pourra enfouir tout l'engrais vert produit. Il restera ainsi de l'espace pour ouvrir successivement les dérayures destinées aux pailles.

Au fond, si les produits de l'épaillage sont enfouis régulièrement à mesure, je ne vois même pas de raisons déterminantes qui obligent à des cultures intercalaires quelconques. Ces cultures, destinées à être enfouies, ne deviendraient indispensables que dans le cas où les pailles seraient retirées du champ et portées à la grande trace la plus rapprochée pour être ajoutées à une meule à compost. Dans ce cas seulement, il deviendrait nécessaire de pratiquer des semailles intercalaires à enfouir en vert, pour augmenter la porosité du sol et l'enrichir en humus, tout en apportant un obstacle à la dessiccation par une sorte de paillis intérieur.

En règle générale, la canne n'a pas à profiter du voisinage trop immédiat des autres plantes, qui lui nuisent notablement par la quantité de matières nutrimentaires qu'elles enlèvent à la couche arable, par l'obstacle qu'elles apportent à l'aération et à l'action du calorique, au moins sur la partie inférieure des touffes, comme aussi par la monopolisation d'une proportion considérable d'humidité. On devra donc rejeter de la pratique

les cultures intercalaires, parce que, dans la réalité, elles coûtent plus qu'elles ne rapportent, tant pour ce qu'elles enlèvent au sol que par leur influence nuisible sur la végétation de la canne.

§ 1. — ASSOLEMENT DES CHAMPS DE CANNES.

Dans l'étude des amendements au point de vue général des règles de la technologie agricole, il a été fait une série d'observations sur la jachère dont l'inutilité a été démontrée, sinon pour le cas où elle est combinée avec la culture d'une plante améliorante. D'autre part, l'assolement a été indiqué, à juste titre, comme un moyen d'appliquer le principe d'alternance dont la mise en pratique concourt à exécuter la loi fondamentale de la restitution. La critique de la jachère a eu surtout pour objet la *jachère nue*, et l'utilité des cultures alternées, surtout avec l'enfouissement en vert, a été nettement indiquée...

Je n'ai pas à modifier en quoi que ce soit ce qui a été exposé à cet égard; mais je pense que, si les spécialistes, les observateurs techniques et les agriculteurs s'accordent à reconnaître qu'un sol, épuisé par de nombreuses récoltes successives d'une même plante, est *fatigué de cette plante*, qu'il exige un repos relativement à elle, ils n'entendent pas parler d'un repos absolu, de la jachère proprement dite. La plupart conseillent un repos relatif, c'est-à-dire la cessation de la culture de la canne et son remplacement, pendant plusieurs années, par un autre végétal. Il y a, dans toutes les opinions émises, une vérité commune, dont chacun a torturé la pratique suivant une manière de voir particulière, et il ne paraît pas que l'on se soit préoccupé beaucoup, jusqu'à ce jour, de l'assolement rationnel de la canne à sucre, dans le but d'en obtenir de bonnes récoltes sur le même champ pendant un nombre d'années presque indéfini.

On admet en principe que, si le sol était maintenu dans les conditions d'une terre neuve, riche, saine et de bonne composition, ce terrain pourrait fournir des produits abondants pendant une longue suite d'années, mais on n'a pas plus tôt énoncé cette proposition, très juste en elle-même, que l'on proclame la doctrine du repos obligatoire.

Il faut rechercher ce qu'il y a d'exact dans des propositions aussi contraires, et tenir compte du milieu à propos duquel ces propositions ont été émises.

Ainsi, M. Delteil, dont la culture de la Réunion était l'objectif principal, dit formellement qu'*il sera toujours excessivement imprudent de demander aux terres des récoltes successives de cannes sans les laisser reposer*. Cette proposition est indiscutable, pourvu, bien entendu, que l'on s'entende bien sur le sens qu'on attache aux expressions. Or, d'après ce qui suit, il devient évident que l'auteur a en vue le nombre de rejetons que l'on peut obtenir d'une plantation, car il déclare que, dans des terres excellentes, avec des cannes vigoureuses, on peut faire jusqu'à dix coupes sur la même souche, *en ayant soin d'entretenir la fumure chaque année*. Comme, le plus ordinairement, on fait une coupe de cannes de plant et deux coupes de rejetons, on est conduit à un cycle de quatre années. « Il faut alors laisser le sol se reposer quatre années, en ne lui demandant que des récoltes de manioc, de maïs et, en dernier lieu, de légumineuses, qu'on enfouit à l'état vert quelque temps avant de livrer le champ à une nouvelle culture de cannes.

« Il est des terres qui exigent même six à sept années de repos. *L'expérience a prouvé*, du moins à la Réunion et à Maurice, *que jamais les engrais*, *quelque abondants et quelque riches qu'ils fussent*, *ne remplaçaient le repos du sol ou un assolement sagement établi.* »

Tous les agronomes et tous les praticiens admettront sans peine la nécessité du repos relatif, de la jachère avec production de végétaux à enfouir en vert. Ce n'est plus ici une jachère nue, c'est une culture d'alternance. Mais si c'est là ce que l'on entend à la Réunion et à Maurice, il faut reconnaître que la culture du manioc et du maïs, pour en retirer le produit et en faire récolte, est fort loin d'être d'une opération améliorante d'alternance. Le maïs est de la famille de la canne; c'est une plante à racines fibreuses et traçantes qui produit du sucre et de la fécule, et qui emprunte dans les mêmes couches du même milieu des éléments sinon identiques, au moins très analogues à ceux de la canne. Ce choix, qui serait parfait s'il s'agissait d'un enfouisse-

ment en vert, est erroné de tout point dès qu'il s'agit de laisser s'opérer la maturité des graines, et d'enlever la masse produite au champ producteur. Dans ce cas, il n'y a pas amélioration ni bénéfice pour le sol; il y a continuation de fatigue et d'épuisement.

Ce n'est donc pas ainsi qu'il faut comprendre l'assolement de la canne à sucre même par des cultures d'alternance. Quant à l'expérience probante, relative à la Réunion et à Maurice, je n'ai pas à la révoquer en doute, mais je ne pense pas que les conditions ni les conséquences en aient été exactement délimitées. Il faut d'abord observer que, dans ces îles, on a affaire à la culture en mortaises étroites, et que les raisonnements applicables dans cette circonstance sont absolument inexacts partout ailleurs. Comment, en effet, pourrait-on supposer que la souche de canne, emprisonnée dans cet espace trop restreint, n'a pas absorbé tout ce qu'elle a rencontré de matière assimilable dans la casemate où on la confine? Ce ne sont pas les fumures de surface, en dehors, qui remplaceront complètement les fumures de fond, en dedans, en sorte que l'épuisement du fond est absolument forcé. On s'explique très bien le précepte si nettement formulé par M. A. Delteil :

Sous aucun prétexte, on ne doit planter deux fois de suite dans les mêmes lignes.

Comme corollaire obligé, on voit également que ce serait une faute grave de vouloir faire durer trop longtemps une plantation dans ces trous insuffisants avec lesquels on devrait ne faire que la récolte de cannes plantées, ou, à tout le moins, n'exiger qu'une coupe de rejetons. Le seul moyen raisonnable de pourvoir à une prolongation de durée consisterait, après la première coupe, à mortaiser de chaque côté des plants sur la ligne et à remplir ces trous latéraux d'engrais bien fait, mélangé de terre, afin de préparer l'expansion latérale des racines. Ce serait trop de peines peut-être, trop de dépense certainement, dans un système qui assigne à la canne pour résidence un *cercueil* de $0{,}16 \times 0{,}25 \times 0{,}65$ ou de $0{,}22 \times 0{,}25 \times 0{,}575$...

Je partage donc l'opinion émise et je crois à la nécessité de repos plus rapprochés encore pour les terrains mortaisés, si l'on ne peut faire ce qui vient d'être indiqué.

Ne pourrait-on pas, cependant, au lieu de planter toute la pièce en manioc ou en maïs, replanter de la canne dans de nouvelles mortaises longues, larges et profondes, creusées dans le milieu de l'entre-lignes, abondamment fumées, et ne mettre en maïs que les anciennes mortaises, si l'on y tenait absolument? Ne vaudrait-il pas mieux encore n'y rien mettre du tout et se contenter de déplacer les lignes de canne, en se bornant à mettre ces mortaises en repos complet, tout en cultivant avec plus de soin les nouvelles lignes de plantation? Il est certain que les cannes, claquemurées dans leurs trous étroits, ne se sont pas étendues vers l'espace d'entre-lignes, que le milieu de cet espace est *terre reposée* par rapport à la canne, et que rien ne l'empêche d'y prospérer, si elle est bien plantée et bien fumée.

Dans les Antilles, et surtout à la Martinique, on a plus tôt fini de comprendre l'assolement. Ou bien on replante en cannes après une préparation par à peu près, ou bien on laisse en savane la pièce que l'on juge être fatiguée. Il n'y a pas à apprécier des errements de ce genre; mais, il est digne de remarque que, dans nos colonies des Antilles, où l'on pourrait si bien faire avec un peu de volonté, on fait moins bien que partout ailleurs par suite de malheureuses habitudes d'imitation puérile et d'entraînement peu raisonné. Il suffit qu'un créole se vante de ce qu'il fait pour que d'autres veulent en faire autant, sans même que les dures leçons de l'expérience aient le privilège de le faire réfléchir. C'est ainsi que fait un tel; c'est la coutume d'opérer de telle façon; le propriétaire de telle habitation ne fait pas autrement... Quand on a dit cela, on croit avoir tout dit, et l'on se pavane dans une routine invétérée.

Au fond, les spécialistes ne semblent pas avoir accordé à la question de l'assolement toute l'importance qu'elle mérite et ce n'est guère qu'incidemment et, pour ainsi dire, au pas de course, qu'ils en ont dit quelques mots. Il n'y a là qu'un oubli, probablement, mais cet oubli est gros de conséquences désastreuses.

De deux choses l'une, en effet. Ou bien le champ qui a porté de la canne à en être *fatigué* est purement et simplement abandonné au *repos;* on en fait une savane. Ou bien on l'ensemence de quelque plante dont on récolte le produit. Dans le premier

cas, on fait une jachère que je nommerais volontiers jachère d'épuisement. Les herbes parasites poussent à leur aise, couvrent le sol auquel elles interceptent l'air et le soleil. Leurs débris se dessèchent, perdent leurs matériaux organiques, sans qu'il en résulte un avantage pour la restitution minérale. Ce qui a été enlevé par la canne reste enlevé dans le plus grand nombre des circonstances.

Si donc on veut faire de l'assolement réel, il faudra cultiver des plantes déterminées qui ne prennent pas au sol les mêmes principes que la canne à sucre et il vaudra mieux encore semer à trois ou quatre reprises des végétaux à enfouir en vert d'après la marche indiquée. Ce n'est pas ainsi, cependant, que je comprends l'assolement utile à la canne, l'assolement de culture intensive, qui permet de conserver indéfiniment la plante sur la même pièce.

§ 2. — ASSOLEMENT RATIONNEL.

Par le système des grandes distances entre les rangées, on peut, pendant toute la durée de la canne en plants et rejetons, pratiquer dans l'entre-lignes toutes les améliorations qui ont pour but l'assainissement, l'ameublissement et l'enrichissement en humus de cet espace intermédiaire. Par l'utilisation des pailles et par leur enfouissement, par l'enfouissement en vert de plantes de facile décomposition qui doit être pratiqué au moins une fois tous les ans, après la récolte, on arrive à donner à la terre, sur ce point, un maximum de fertilité et de puissance productrice qu'il est impossible d'atteindre à l'aide d'une autre méthode.

Cet espace se trouve dans les conditions où il serait placé après un repos d'une durée égale à l'existence même de la plantation. Les substances végétales y ont été accumulées et transformées en terreau; les matières minérales y sont devenues assimilables par l'action de la fermentation et par celle des agents atmosphériques, et cette partie du sol est arrivée bien près de la perfection, par ces circonstances et par suite des façons multipliées qu'elle a reçues par les sarclages, les binages.

les dérayures, les enfouissements et les buttages. C'est de la terre neuve à laquelle on a affaire, et cette terre est dans un état bien supérieur à celui des terres dites de défrichement, puisque la couche arable, amendée et enrichie comme je viens de le dire, repose sur un sous-sol assaini préalablement.

Lors donc qu'une plantation commence à baisser, c'est-à-dire lorsque les rejetons ne fournissent plus une récolte largement rémunératrice, on n'a rien à faire de plus avantageux que de replanter dans la ligne correspondant au milieu de l'espace d'entre les rangées. On prendra les boutures sur les rejetons dont les rangées devront être détruites et le plant se trouvera ainsi tout porté. On verra, dans un livre suivant, quelle est la marche à suivre pour ce genre de travail; mais on comprend, par avance, que cette *replantation* dans le milieu de l'espace d'entre-lignes ne diffère pas sensiblement d'une plantation primitive et qu'elle comporte les phases suivantes : ouverture d'une dérayure *profonde et large* sur la ligne médiane; ameublissement, au besoin, du fond de la dérayure par le passage d'une petite charrue sous-sol à un seul soc triangulaire; fumure de fond, en *dedans*, avec l'engrais mélangé de terre; plantation sur la fumure et soins habituels; fumure complémentaire, latérale et en dedans, qui sera suivie des travaux ordinaires d'entretien.

Il est clair pour tout le monde que, en suivant cette marche substitutive, on changera tout simplement les entre-lignes en rangées plantées et que celles-ci, devenant à leur tour des entre-lignes, recevront des soins égaux pendant toute la période de l'existence du nouveau plant. La canne ne reviendra sur la même ligne qu'après un intervalle de plusieurs années, pendant lesquelles la terre aura été ramenée à son maximum de puissance intensive, en sorte que, pendant une suite ininterrompue de récoltes, le même champ pourra produire les rendements maxima qui sont la sauvegarde du cultivateur de cannes.

Il importe, en effet, de ne pas se dissimuler la gravité des erreurs dans lesquelles on peut tomber par entraînement ou par le défaut de justesse dans le raisonnement. Contrairement à un préjugé banal, par lequel on est porté à espérer un plus grand rendement avec une plantation serrée, il convient de se rappeler

que le rendement intensif de la canne est proportionnel à deux facteurs, le *tallage* et l'*élongation*. Or, ces deux facteurs eux-mêmes sont essentiellement sous la dépendance de plusieurs autres qui sont : l'ameublissement du substratum, une forte fumure de fond en dedans, un *cube* suffisant pour l'expansion des racines, le maintien de l'humidité en due proportion, l'accès de l'air et de la chaleur, les soins de propreté et la conservation de la richesse générale du sol. De ces conditions, celles dont l'action est le plus immédiate sont évidemment l'abondance de l'engrais de fond et la proportion du cube d'expansion; c'est précisément l'importance de ces deux facteurs qui doit faire adopter une grande distance entre les rangées.

On peut, sans inconvénient planter très près sur les lignes (50 à 60 centimètres), mais il faut que l'expansion, contrariée dans le sens longitudinal, puisse se produire librement dans le sens latéral. C'est même en prévision de cette expansion que la fumure latérale en dedans présente un haut caractère d'utilité.

Les rangées forment, après le tallage, une ligne presque continue de tiges vigoureuses, et le calcul le plus élémentaire fait voir que les plantations à écartement mesquin ne portent pas en réalité plus de touffes que celles à bonnes distances. Je laisse de côté les plantations absurdes à 3 pieds sur 3 pieds (1 mètre sur 1 mètre) et à 3 pieds sur 4 (1 mètre sur 1m.30) et je note à partir de 1 mètre sur 1m.60.

On a, par hectare :

A 1 m.	sur rangées et	1 m. 60	entre lignes...	6.200	touffes
A 0 m. 70	—	2 m.	—	7.100	—
A 0 m. 60	—	2 m.	—	8.300	—
A 0 m. 60	—	2 m. 50	—	6.660	—

Croit-on, de bonne foi, que ces plantations écartées, soignées comme je l'ai dit, ne talleront pas plus que les plantations plus rapprochées? On trouvera encore, dans cette disposition à grand écartement, l'avantage notable de pouvoir préparer l'entre-lignes pour l'assolement futur, sans avoir besoin du travail humain, sinon dans la plus petite relation possible.

C'est à ce point qu'il faut tendre pour obtenir la pérennité des plantations à rangées presque continues (*á surco corrido*) parce que, plus grande est la distance entre les lignes et moins les racines peuvent atteindre et épuiser le milieu de l'espace qui profite d'un repos relatif, des labours et des apports.

.Par une plus grande distance entre les lignes, l'assolement en pérennité de succession est donc assuré ; mais, en outre, tous les travaux sont facilités, l'afflux de l'air et du calorique est garanti, et l'on a réuni toutes les chances favorables pour l'obtention de grands résultats. En bonne terre, je n'hésiterais pas à planter à 60 centimètres sur les rangées et à 3 mètres d'écartement entre les lignes et je serais certain d'obtenir plus facilement une récolte de 100.000 kilogrammes par les 5.478 touffes de cette plantation qu'avec les 10.000 touffes de la plantation à 1 mètre sur 1 mètre.

Que les timides et les méticuleux débutent par la plantation de 70 centimètres sur 2 mètres, et les résultats leur apporteront la conviction. Ils n'y gagneraient que la suppression de la jachère ou de la savane de repos, qu'ils devraient déjà considérer cet avantage comme un des plus sérieux qu'ils pussent atteindre.

CHAPITRE XI.

CULTURES AUXILIAIRES.

Sans me préoccuper de tendances que l'on peut observer dans les contrées asiatiques ou américaines où l'on cultive la canne, je puis dire après observation directe que, dans les Antilles françaises, il existe un courant manifeste contre la canne à sucre. Dans ces colonies, l'élément de couleur paraît être loin d'une pensée intime et sincère d'assimilation avec la mère-patrie et le rêve de quelques meneurs est l'éviction du créole d'origine blanche ou européenne. Je n'entrerai pas dans des détails que je connais et qui feraient honte et pitié tout à la fois aux hommes sensés de tous les pays du monde. Je me contente de dire que les meneurs métis, les non-travailleurs, dont la masse est composée surtout de discoureurs, de spéculateurs, ou d'avocats, ont posé, devant la population noire ou dérivée, le principe faux de *la mine aux mineurs*. Ils en ont seulement changé la formule et ils ont dit : *les colonies aux hommes de couleur!*

Or, la canne est une plante de luxe, relativement aux ressources précaires des gens de couleur. C'est une culture de blancs. S'attaquer à la canne à sucre et chercher à lui substituer d'autres cultures, c'est, par une voie détournée, s'attaquer aux créoles de race blanche, et c'est tendre à leur rendre le séjour des colonies impossible. On a encore le souvenir d'atrocités et d'infamies commises dans ce but; mais le parti semble avoir

renoncé aux idées de violence pour recourir aux moyens de ruse et d'hypocrisie (1).

Le nombre des *pères des nègres* augmente sans cesse, comme, dans la mère patrie, nous voyons s'accroître le nombre de ceux qui se font les protecteurs des ouvriers grévistes.

Mais la question n'est pas là, au moins à mes yeux; car, si je connais des blancs qui ne sont pas dignes d'être des nègres, je sais des nègres qui sont plus loyaux et plus honnêtes que bien des blancs. Je me sens désintéressé dans l'aventure, et mon appréciation ne peut être influencée par quoi que ce soit en dehors de la vérité.

Or, de même qu'ici on trompe sciemment les ouvriers, de même, sous les tropiques, on trompe les travailleurs de couleur et l'on fait miroiter devant leurs convoitises des utopies irréalisables.

Je ne veux pas aller plus loin dans l'examen de cette idée et de ces prémisses, par la simple raison qu'une discussion de ce genre, bien que touchant de très près aux intérêts de la canne à sucre, semble être plutôt du domaine économique que du ressort de la technologie agricole.

Je dis seulement et j'affirme que, de toutes les plantes cultivées dans les régions tropicales, malgré toutes les clameurs intéressées de ses adversaires, la canne à sucre est celle dont la culture est le moins aléatoire quant aux résultats, celle qui impose le moins de travail humain, et celle qui peut toujours apporter la plus grande somme de bien-être aux travailleurs de bonne volonté.

Est-ce à dire qu'il faille rejeter les cultures auxiliaires qui,

(1) Des tendances d'éviction se comprendraient de la part des Caraïbes, s'il en existait encore une quantité non négligeable, parce que l'on excuse la haine du spolié contre le spoliateur; parce que les lâches perfidies et les cruautés des flibustiers et des aventuriers contre la race autochtone des Antilles justifieraient toutes les formes de la revendication. L'anoblissement de quelques bandits par lettres patentes n'a rien de commun avec le droit des gens. Mais il n'en est pas de même dans les circonstances présentes. Les esclaves noirs, venant d'Afrique, n'ont aucun droit sur les Antilles. La liberté leur a conféré le droit d'acquérir; qu'ils travaillent et acquièrent... Ce n'est pas en excitant la cupidité, l'envie et les plus basses passions, que l'on élève l'homme, qu'on le régénère, et qu'on le rend apte à prendre sa place dans la civilisation. — N. B.

sans nuire à la canne à sucre, la plante la plus intéressante des pays chauds, peuvent produire un contingent de ressources pour les cultivateurs de cannes et pour l'ensemble des travailleurs? Non certes; personne, parmi ceux qui se sont occupés avec le plus d'attention des questions relatives à la canne, ne songerait à approuver une semblable prohibition.

Ne rien planter que la canne est une lourde faute économique, et c'est à cette faute que les pays producteurs de cannes doivent d'être tributaires du vieux Monde pour la plus grande partie de leurs besoins.

Je voudrais donc voir, dans les contrées à cannes, prospérer les *cultures vivrières*, parallèlement à la canne, dans les proportions utiles à la consommation. Je voudrais même que celles de ces cultures qui sont susceptibles de fournir à un commerce d'exportation fussent l'objet d'une plus grande impulsion, et que des efforts réels, en faits et en actes, vinssent favoriser l'initiative des travailleurs agricoles désireux de s'adonner à ces cultures.

Ce ne sont pas les variétés intéressantes qui manquent sous les climats tropicaux parmi les plantes comestibles. Parmi les végétaux à produits féculents, la patate, l'igname, le manioc, l'arbre à pain, le chou caraïbe, le maranta, le sagoutier, donnent des produits excellents et abondants. Les fruits de terre, l'ananas, les diverses variétés de melon, la fraise, la framboise y acquièrent de très bonnes qualités; presque tous les légumes d'Europe, les pois, les fèves, les haricots, les salades, les choux, les asperges, les carottes, les navets, etc., y croissent merveilleusement, si l'on sait leur choisir une bonne station et que l'on prenne la peine de leur donner quelques soins. Le maïs donne des produits exceptionnels et j'ai constaté que le trèfle, le millet, l'orge, l'avoine, le sarrazin, le seigle même, ne réclament qu'un peu d'attention pour qu'on puisse se soustraire à des importations onéreuses. Le riz s'y trouve dans son aire normale.

La plupart des fruits de l'ancien continent peuvent réussir facilement, pourvu qu'on ne les cultive pas au hasard et sans tenir compte de l'exposition, des abris et de la nature du sol. Les

fruits indigènes sont abondants; quelques-uns présentent des qualités fort appréciables. Les manguiers, les sapotilliers, les goyaviers croissent et produisent partout, et la liste des espèces fournissant des ressources à l'alimentation serait beaucoup trop longue pour trouver place dans un résumé rapide.

Mais où sont donc, dans les colonies des zones intertropicales, les hommes qui savent assez d'agriculture, d'horticulture, d'arboriculture, pour donner à tous ces végétaux utiles les soins qui leur conviennent? Pas un créole, peut-être, n'a la première idée de la taille des arbres; ceux qui possèdent quelques notions sur la greffe sont au moins aussi rares et, s'ils ont entendu parler de la greffe en écusson, en fente, en sifflet, de la greffe herbacée, etc., ils en sont encore à la greffe en approche, qu'ils pratiquent à l'aventure... La vigne donnerait des produits merveilleux dans ces pays ensoleillés, qui sont la station favorite des lianes. Les citronniers, les bigaradiers, les orangers, les grenadiers sont admirables de vigueur et de fertilité, et il ne serait pas difficile de tirer des résultats avantageux de leur culture.

Et non seulement les pays tropicaux regorgent de ressources alimentaires en productions végétales, dont la multiplication est désirable à tous les points de vue, mais on y rencontre un nombre presque infini de plantes industrielles ou économiques dont les applications et les emplois sont d'une utilité générale, et sur la culture desquelles il serait possible de baser les opérations commerciales les plus favorables et les plus lucratives.

En portant la question à ses véritables termes et en la débarrassant des misérables considérations passionnelles, on voit les choses de plus près et l'on se rend un compte plus exact de ce qui est équitable. Or, s'il est souverainement injuste et absurde de faire à la canne à sucre une guerre irréfléchie et de diriger contre elle un véritable procès de tendance; s'il est odieux de chercher à nuire aux créoles blancs, parce que blancs; il n'est pas moins injuste et odieux de ne pas prendre les moyens nécessaires pour améliorer le sort matériel de la population ouvrière. Le progrès moral et le progrès intellectuel sont fort souvent les conséquences du bien-être, et je ne vois pas que, en ce qui concerne les Antilles, ni le gouvernement, ni les administrations, ni les

dirigeants d'aucune espèce se soient occupés sérieusement de ce point capital.

On a sous la main des cultures à encourager autrement que par du verbiage et des déclamations. L'indigo, le curcuma, le rocou, le sumac, le quinquina, le café, le cacao, la vanille, le coton, le tabac, sont des produits essentiellement tropicaux; la cannelle, le girofle, le poivre, la muscade seraient dans leur milieu aux Antilles; le camphrier, le sassafras, le caoutchouc même, peuvent y être l'objet de spéculations fructueuses, aussi bien que l'éducation des vers à soie et la production de la cochenille. L'arachide et le ricin n'auraient besoin que d'une culture peu dispendieuse pour fournir des produits oléagineux importants; le tamarin, en dehors des usages médicaux de ses fruits, est peut-être le végétal qui élabore la plus grande proportion d'acide citrique et d'acide tartrique; le quassia, le dragonnier, la casse, le séné fourniront, quand on le voudra, les matières premières d'un négoce important avec la droguerie; les bois tinctoriaux et les bois de luxe, que l'on détruit trop souvent avec une insouciance indienne, pourraient être la source de revenus considérables.

J'ai voulu mettre sous les yeux du lecteur le tableau rapetissé et tronqué des ressources que présentent les contrées tropicales, au regard des cultures auxiliaires de la canne à sucre; mais je ne vois aucune de ces plantes, tellement profitable qu'on la suppose, qui puisse être substituée à la graminée saccharifère, dans le sens cultural rigoureux de l'expression. Aucune n'est susceptible d'un développement analogue; aucune ne peut s'accommoder aussi bien de sols différents, de stations et d'expositions variables, et, si la culture en est possible et fructueuse, il n'en est pas moins vrai de dire que, à chacune, il faut des conditions spéciales et un habitat particulier.

Observations sur le ramie oucaloïe de la Sonde.— Pourquoi donc, en présence de ressources incontestables, en face des données certaines acquises par l'expérience sur la plupart des végétaux que je viens de mentionner, a-t-on ouvert une campagne puérile en faveur d'une plante peu connue, d'une ortie à filasse, dont le besoin ne se fait nullement sentir? Ce pourquoi ne constitue pas

un problème insondable. Il a suffi de quelques personnalités bruyantes, avides de se faire à bon marché une réputation de philanthropie, pour jeter la culture de *la* ramie (1) à la tête de gens à l'esprit mobile, qui n'aspirent qu'à un changement, quel qu'il soit. Rien n'est capricieux et fantasque comme les masses d'origine africaine. On leur a déjà fait croire que le cotonnier, l'indigotier, le caféier, le cacaoyer, sont *malades*, et ne valent plus la peine d'être cultivés. On cherche à leur inculquer la même version pour la canne ; mais, au lieu de leur proposer quelque chose de raisonnable, on leur propose la chose la plus ridicule du monde, celle qui ne pouvait être conçue que par des utopistes.

On ne s'est pas même demandé si le produit du ramie trouverait un débouché suffisant ; on n'a pas recherché si le rendement de cette plante pouvait être rémunérateur, et l'on a imité les hannetons qui se jettent tête baissée et à l'étourdie dans les aventures.

Eh bien, que peut-on faire des fibres de ramie ? Du papier et du carton, ou de la filasse pour la fabrication des toiles. Pour ce qui est du papier, je crois que le ramie ne détrônera pas de sitôt le chiffon, mais que, en outre, le prix de revient des 100 kilogrammes de la nouvelle filasse, purifiée pour les besoins du commerce, ne laisserait aucun bénéfice ni à la culture ni à la papeterie. La moyenne du coût des chiffons en papeterie est de 25 à 28 francs aux 100 kilogrammes. Comme il est bien improbable que l'ortie de la Sonde produise une proportion de matière textile plus considérable que celle du chanvre, c'est-à-dire 7 °/o environ de la *récolte verte,* il faudrait un rendement de 57.143 kilogrammes pour l'équivalent de 4.000 kilogrammes de filasse valant 1.000 francs.

(1) En langage botanique on dit : *le ramie*. Ces Messieurs disent : *la ramie*. Peu importe, puisqu'on sait ce qu'ils veulent dire, sans qu'ils le sachent peut-être eux-mêmes ! Le fait positif est que les enthousiastes les plus ardents de cette ortie ne savent rien sur sa nature, ses besoins agricoles, sa dépense, sa composition, et qu'ils ignorent même à quel procédé il faudra avoir recours pour en séparer les fibres corticales. Cette ignorance des *législateurs* ne les a pas empêchés de faire de la *législation* à ce sujet et de voter à l'aventure un crédit qui sera supporté par le travail. Les bourdons ne s'occupent pas d'où vient le miel pourvu qu'ils le mangent. — N. B.

De ces 1.000 francs de *produit brut,* il faut retrancher les frais de culture, de manipulation, de rouissage, de transport...

Je demande ce qui restera en bénéfice au cultivateur qui se sera laissé abuser par les députés. les sénateurs, blancs ou de couleur, qui se sont faits les Barnums de ce qu'ils ne connaissent pas. C'est le moment ou jamais de répéter aux travailleurs de toute nuance, aussi intéressants les uns que les autres, mille fois plus dignes d'attention que les bavards officiels, que le vieux proverbe a eu raison lorsqu'il a déclaré que *les conseilleurs ne sont pas les payeurs.* Tels fabricants de tafia, tels brasseurs de politique véreuse, tels fauteurs de désordres, tels déséquilibrés des conseils généraux et d'ailleurs, n'ont pas un centime de moins à *encaisser* si leurs conseils ruinent les petits et les faibles, et ils trouveront toujours des alibis pour faire croire à beaucoup de gens que leurs victimes ont eu tort, qu'elles ont mal compris, qu'elles ont mal cultivé la *plante de salut,* et que c'est de leur faute.

Eh bien, comme je ne veux pas que mon silence semble être une approbation tacite de ce que je considère comme une tentative honteuse et criminelle, je déclare hautement ma conviction et ma certitude, et je dis aux cultivateurs de cannes, comme à tous ceux qui seraient tentés de se laisser duper :

« Il vous faudrait 120.000 kilogrammes de ramie pour donner 8.000 kilogrammes de filasse vendable, valant brute 2.000 francs et vous laissant à peine un bénéfice net de 500 à 600 francs par hectare, frais déduits. Or vous ne récolterez jamais plus de *la moitié de ce chiffre au maximum,* si vous atteignez même cette moitié, ce qui me paraît fort problématique. Vous aurez 4.000 kigrammes de filasse, valant 1.000 francs, pour 650 francs *au moins* de frais de culture, de fumure, etc., 175 à 225 francs de manipulation et de frais divers, en sorte que, si vous avez *quelque chance,* vous gagnerez 150 francs en réalité par hectare.

« Avec la canne, au contraire, dont vous connaissez la culture, en admettant une pauvre récolte de 60.000 kilogrammes, *même en la vendant aux usiniers à la condition légitime de* 6 % *au moins,* vous aurez en recette brute, au prix normal de 40 francs, 1.440 francs dont vous devrez défalquer 600 francs de frais de

culture. Il vous restera 840 francs nets par hectare. Et il vous demeure le *droit incontestable* de réclamer *votre part des bas produits* et de la valeur du résidu bagasse.

« C'est mieux encore si vous opérez par vous-mêmes et si vous faites votre sucre, même en fabrication d'habitants, en équipage. Vous retirerez 60 °/₀ de vesou, c'est-à-dire 36.000 kilogrammes; ce vesou vous donnera 8 °/₀ de sucre brut sec à 30 francs, c'est-à-dire 2.880 kilogrammes valant 864 francs. Votre mélasse tenant 56 °/₀ de *tout sucre*, ou 2.320 kilogrammes, équivaut en pratique à 20 hectolitres de tafia que je compterai seulement 35 francs. De ce chef, il vous ressortira encore un chiffre de 700 francs et vous aurez pour vous vos bagasses, soit comme combustible, soit comme engrais.

« Vos frais culturaux ne peuvent dépasser 600 francs, même dans de mauvaises conditions, et vos frais de fabrication ne montent pas à 150 francs. Il vous restera ainsi un bénéfice net de 814 francs. Et ce bénéfice peut être facilement triplé, si vous cultivez mieux, si vous faites plus d'extraction, si vous améliorez la qualité de vos produits. »

Est-il possible, après cet aperçu sommaire, de se laisser entraîner par les rêveries chatoyantes dont on cherche à faire tapage? *Une seule touffe de cannes* de dix tiges, de $2^m,50$, vous donne 30 à 35 kilogrammes de matière vendable. Cette touffe vaut donc, commercialement, au prix insuffisant de 6 °/₀, 1 kil. 800 de sucre à 30 centimes, soit 54 centimes. Que l'on en fasse autant, au minimum, avec *une touffe de ramie*, occupant le même espace!

Les partisans du ramie ont-ils bien réfléchi, d'autre part, avant d'entreprendre une campagne enfantine en faveur de cette plante, aux exigences culturales qui lui sont propres? Il est permis d'en douter, en présence de l'ignorance agricole des champions les plus exaltés d'une substitution désastreuse. Le ramie ou caloïe de la Sonde appartient à la famille des urticées. Les uns, avec M. Decaisne, le séparent du tchou-ma des Chinois, qui est le china-grass des Anglais, et en font une espèce à part. Le tchou-ma, ou china-grass, est l'*Urtica nivea* de Linné; le ramie ou caloïe serait l'*Urtica utilis* du même classificateur.

Ces deux plantes sont aujourd'hui rangées dans le groupe des *Bœhmeria* et d'autres botanistes n'en font qu'une seule espèce sous le nom de *Bœhmeria nivea*.

Je ne contredis pas à ces petits débats et j'admets même les qualités des fibres du ramie. Un écrivain fort compétent dit que la matière textile du *Bœhmeria nivea* a autant de beauté, plus de durée et plus de ténacité que celle du lin ou du chanvre; elle est blanche et d'aspect nacré, tandis que celle du tchou-ma est rude et verdâtre... Ces qualités ne détruisent en rien les objections faites et, en particulier, celle qui est relative aux besoins de la plante.

En attendant qu'une série d'analyses spéciales vienne dire ce que le ramie enlèvera au sol *par hectare*, pour une *récolte complète*, on peut puiser des renseignements utiles dans la composition des cendres d'une autre *urticée*, puisque les plantes de même famille présentent en général les mêmes besoins. La récolte d'un hectare de *chanvre* enlève au champ producteur :

	kg.	kg.
Azote	635.78	768.68
Alcalis	132.90	
Acide sulfurique	17.96	71.84
— phosphorique	53.88	
Chaux		682.48
Silice (pour mémoire)		107.76
Ensemble :		1630.76

Et quand même le Ramie se montrerait un peu moins exigeant, on voudra bien admettre, je pense, que ces chiffres sont loin d'être encourageants en présence des chétifs résultats à obtenir.

Si l'on veut tirer une déduction de la composition de l'*ortie commune* (*Urtica dioïca urens*) au point de vue de l'azote seulement, on verra que cette plante *à l'état vert* tient 785 gr. d'azote par 100 kil., soit 7 kil. 850 par 1.000 kilogrammes de matière normale. Ce n'est pas trop s'avancer que d'admettre, de la part du caloïe, une aptitude égale à la fixation de l'azote, et l'on peut dire que les 57.143 kil. de la récolte, supposée équivalente à une valeur brute de 1.000 francs, auront enlevé au sol plus de 446 kil. d'azote!

Je ne vois pas comment se fera la restitution indispensable, même au prix très faible de 1 fr. 50. Il y aurait de ce côté une dépense en réintégration de 669 francs plus considérable que celle que j'ai attribuée à la totalité des frais culturaux. On constatera ainsi que j'ai voulu faire la part belle aux zélateurs du ramie, puisque, en y comprenant les alcalis, les phosphates, les labours, les sarclages, l'ensemble de ces frais monterait à plus de 1.200 francs...

Considérée comme plante à papier, la célèbre ortie ne peut donc amener que des déceptions, et c'est à peine si la culture pourrait supporter les frais et dépenses qu'elle occasionnerait.

Si l'on observe au point de vue de son application à la fabrication des tissus, j'admets que les fibres corticales du ramie peuvent donner un fil doux, soyeux, blanc et solide. Mais on a le chanvre, le lin, le coton, qui suffisent aux besoins généraux, et il n'est pas probable que le *nouveau* filament puisse jamais entrer dans la consommation courante, sinon à titre de curiosité. Il se passera du temps avant que la toile de ramie parvienne à détrôner la batiste.

Au surplus, l'ortie commune d'Europe, que l'on peut multiplier à foison dans les endroits les plus incultes, qui est vivace et n'exige aucune espèce de culture, dont les deux premières coupes pourraient être réservées à des usages industriels et dont la troisième procurerait au bétail un aliment hors ligne, cette Ortie tant dédaignée produit une plus grande proportion de fibres textiles que le Ramie; ces fibres sont aussi soyeuses, aussi blanches, aussi solides que celles de l'ortie de la Sonde, et les expériences faites par M. Alcan, professeur au Conservatoire des arts et métiers, sur ma demande, et avec des fibres d'ortie commune que j'avais préparées moi-même, ne nous ont laissé aucun doute à cet égard. L'ortie commune supporte à merveille le rouissage à l'eau courante ou le rouissage accéléré, et les épreuves ont été absolument satisfaisantes (1). Ne vau-

(1) A l'époque de ces expériences, vers 1856, l'île des Ravageurs, sur la Seine, était couverte en plusieurs points de véritables champs d'ortie, dont les tiges avaient près de 1m,50 de hauteur. C'est là que j'ai recueilli et fait recueillir plusieurs dizaines de kilogrammes de cette matière, qui a été soumise aux di-



drait-il pas mieux, si l'on tient absolument à jeter sur les marchés une filasse quelconque, demander ce produit à un végétal agreste, ne réclamant ni soins ni dépense? Les promoteurs de l'idée bizarre que je critique et que je repousse ont dû songer à ce côté pratique de la question, et il est à espérer qu'après un peu de réflexion ils se décideront à renoncer à leurs projets chimériques.

Je ne me serais pas arrêté si longtemps et je ne serais pas entré dans de semblables détails sur un tel sujet, si je n'avais pas à cœur de prémunir les cultivateurs, grands ou petits, des pays à cannes, et de leur faire voir clairement le danger vers lequel on voudrait les diriger. Il ne s'agit plus d'un gain moindre, d'une situation diminuée; c'est à la catastrophe que des aveugles essaient de les conduire.

Que les planteurs y prennent garde. Autant il peut leur être lucratif de posséder, en dehors de la canne, des cultures auxiliaires, rémunératrices, de plantes vivrières, de café, de cacao, de coton, d'indigo, de tabac, etc., autant il serait désastreux pour leurs intérêts d'abandonner la culture de la canne et de cesser d'en faire l'objet principal de leur exploitation.

Je ne dirai plus que peu de chose maintenant sur les cultures auxiliaires utiles, parce que je renvoie à plus loin des observations qui pourraient être de nature à retarder l'examen d'objets plus importants.

On ne doit jamais planter ou cultiver, entre deux cultures de cannes, des végétaux qui auraient les mêmes exigences que la canne. Si on le fait exceptionnellement, il est indispensable de les faire suivre, avant la mise en cannes, par deux ou trois enfouissements en vert, successifs, à l'aide de plantes améliorantes, demandant beaucoup à l'air et peu au sol.

Cette règle est absolue; mais elle s'applique principalement à

vers procédés de rouissage, et M. Alcan a bien voulu faire les vérifications relatives à ces fibres. Déjà, il avait eu la même obligeance pour l'examen des fibres très diverses que j'avais indiquées à son attention. Ce ne sont pas les matières à papier qui manquent en Europe; il ne s'agit que de prendre la peine de les recueillir, et l'industrie n'a aucun besoin des reproductions de vieux neuf, imaginées par quelques oisifs. — N. B.



la pratique de l'assolement ordinaire, qui consiste à arracher les souches ne produisant plus, pour ensemencer la pièce ou la planter pendant un certain temps avec d'autres plantes. Ce qui a été dit à propos de la jachère me dispense de m'étendre sur ce point. L'assolement rationnel que j'ai décrit supprime les difficultés de ce genre et permet de cultiver en cannes, et indéfiniment, la même pièce de terre, parce que les entre-lignes sont toujours maintenus au maximum de fertilité.

La culture des plantes auxiliaires, pour être fructueuse, doit donc se faire dans des terres entièrement isolées des champs de cannes. Ce sont des cultures à part, séparées, qui ne sont pas appropriées, le plus souvent, aux sols qui conviennent à la canne et pour lesquelles il faut choisir des conditions avantageuses, relativement au sol et aux circonstances atmosphériques, à l'exposition, etc.

Il sera parlé de cela. Il importe cependant de noter encore quelques observations dont la valeur n'échappera pas aux planteurs qui ont voulu voir. Il existe des plantes dont le voisinage trop rapproché peut être nuisible à la canne à sucre et qu'il est nécessaire d'en éloigner. J'ai pu constater cette *nuisance* à propos du cotonnier, qui m'a toujours paru un voisin fâcheux pour la canne. Autant la culture du cotonnier en dedans des abris et à l'extérieur des lisières maîtresses peut être avantageuse et lucrative, même avec la baisse des prix, autant il est préjudiciable de planter un cotonnier à peu de distance d'une rangée de cannes, même en bordure.

On ne peut considérer, à la vérité, le cotonnier comme un végétal d'assolement. Par sa nature même, par ses racines traçantes et fibreuses, il est épuisant et doit être, naturellement, cultivé en *terrain perdu*. Cette observation s'applique à tous les végétaux ligneux ou arborescents que j'ai notés parmi les plantes industrielles ou économiques dont la culture peut être profitable, parallèlement à celle de la canne. Les seuls végétaux que l'on puisse cultiver rationnellement, en assolement ordinaire, sur les pièces de cannes *brisées et retournées*, mises en repos, sont la patate, l'igname, les légumes de toute espèce, le sarrazin, les légumineuses proprement dites, le sainfoin

d'Espagne surtout, comme plante fourragère améliorante, pourvu que, après un certain cycle, il soit pourvu à toutes les mesures d'amélioration et de restitution indispensables pour disposer la terre à recevoir de nouveau des plantations de canne à sucre.

LIVRE IV.

DES ENGRAIS PROPRES A LA CANNE.

CHAPITRE PREMIER.

COMPOSITION DES ENGRAIS DESTINÉS A LA CANNE A SUCRE.

Dans l'étude des engrais au point de vue général de la technologie et de la pratique agricoles, j'ai cherché à exposer la vérité dans toute sa simplicité et à faire voir que la nécessité de l'emploi de bons engrais, de matières fertilisantes utiles, s'impose à tous les agriculteurs. J'ai insisté en plusieurs endroits de ce travail sur certaines conditions requises pour rendre profitables les engrais appliqués à la canne, et ce point capital est devenu familier au lecteur.

En passant donc à l'examen plus rapproché de ce qui convient à la canne à sucre sous le rapport de l'alimentation, je n'aurai rien à innover, et je me bornerai le plus souvent à examiner les effets bons et mauvais de ce qu'on a offert ou de ce qu'on offre aux planteurs sous le titre d'engrais.

Les idées singulièrement fausses et erronées qui ont cours sur cet objet ont acquis une force étrange et sont devenues des préjugés enracinés, contre lesquels il est difficile d'espérer une victoire complète. Des hommes entièrement étrangers à la science agricole et peu familiarisés avec les besoins de la plante n'ont

vu dans la question des engrais qu'une spéculation commerciale. Je suis loin de blâmer le négoce, dont les agissements les plus iniques sont toujours corrigés par la loi de la demande et de l'offre, par l'extension ou la restriction de la consommation. Ce que je réprouve, non sans une nuance de commisération, c'est le laisser aller des agriculteurs qui se font tromper à l'envi et n'ont, le plus souvent, d'autres guides que les réclames et les annonces salariées de leurs journaux. Le planteur sera trompé tout le temps qu'il ne pourra se rendre compte, par lui-même, de la valeur réelle des assertions des prospectus. Ce n'est pas à dire que l'immense publicité qui s'exerce de nos jours soit une mauvaise chose en elle-même; elle est le moyen le plus pratique de faire connaître aux acheteurs les objets de toute nature qui peuvent lui être proposés, le lien le plus direct qui s'établisse entre la production et la consommation. Mais il faut que l'on puisse discerner entre l'offre loyale et la hâblerie.

Tous les auteurs qui ont écrit sur l'agriculture parlent des engrais. Plusieurs, induits par des théories particulières à prendre des conclusions peu justifiées par la pratique, ne me paraissent pas avoir assez consulté les besoins qui se rapportent à chaque spécialité agricole, et ils ont souvent décerné des éloges outrés à l'emploi de matières qui sont utiles seulement dans certaines circonstances déterminées et dans des proportions relatives.

La question des engrais ne peut être bien étudiée que par les hommes connaissant à fond, non seulement la chimie du sol que l'on cultive, mais encore celle de la plante que l'on y fait croître.

Pour quelques-uns tout est dans l'air et le sol est négligé dans leurs appréciations.

C'est ainsi que M. Malavois, par rapport à la Réunion, semble ne voir dans les engrais qu'une affaire de minimum, que M. d'Arnouville en conseille l'emploi *lorsqu'on juge la chose nécessaire*, et que d'autres croient que les engrais chimiques répondent à tous les besoins. Et vraiment, à la suite des théories singulières émises par certains publicistes spéciaux, on risque fort de se tromper, de la meilleure foi du monde, si l'on n'a pas des prin-

cipes suffisamment arrêtés, et si l'on n'est conduit par des prémisses certaines et inattaquables.

Il n'y a pas d'autre marche à suivre que de déterminer la proportion des matières enlevées au sol par mille kilogrammes de récolte et de baser la restitution sur ce chiffre. Sans doute, on pourra éléminer du calcul les substances nuisibles au but à atteindre ou celles qui se renouvellent incessamment et abondamment dans la couche arable; mais il faudra toujours faire une série d'apports qui maintiennent le sol dans ses conditions normales de fertilité.

Je n'ai nullement été surpris des appréciations que j'ai entendues et lues à propos des rejetons que l'on peut prendre pour exemple de ce que l'on doit observer. J'admets que le plant a été mis dans le meilleur état par rapport au sol et aux engrais et qu'il a fourni une récolte très satisfaisante. Pense-t-on que les rejetons, déjà pourvus d'organes d'absorption souterrains, soient condamnés, parce que rejetons, à donner un rendement moindre? Ce serait plutôt à tout le contraire que l'on devrait s'attendre, si ces repousses étaient amplement pourvues des matières réellement fertilisantes, dont l'effet est de maintenir le sol dans la condition de fertilité où il était placé au moment de la première plantation. Au lieu d'en agir ainsi, par une simple application du sens commun, on espère que les racines des souches trouveront encore à glaner dans un milieu épuisé; on leur donne quelques labours mal faits, on leur alloue parfois quelques feuilles en paillis; peut-être encore, dans les cas de générosité, une très faible fumure superficielle ou un peu d'engrais chimique, et l'on se plaint du mauvais rendement.

Il est bien entendu qu'il faut restituer si l'on veut compter sur une série de récoltes; il faut que l'emprunteur paie ce qu'il doit, s'il veut que son prêteur *puisse* lui prêter encore.

Bases de la restitution. — Pour délimiter et préciser les termes de la question, il importe de se rappeler les faits capitaux avec lesquels on est obligé de compter. En se reportant aux indications analytiques, on trouve que les chiffres représentant la dépense supportée par le sol sont conformes aux données qui suivent pour un poids-récolte de mille kilogrammes.

En général 1.000 kilogrammes de cannes manufacturables répondent à 538 kilogrammes de feuilles, *au moment de la récolte*. Il est tombé, naturellement ou par l'épaillage, pendant la croissance, environ 3.810 feuilles, au poids moyen de 35 grammes, en ne comptant que 21 nœuds découverts et en admettant des entre-nœuds de 10 centimètres en moyenne, Ces feuilles représentent un poids de 133 k. 350.

Elles contiennent 77 °/₀ d'humidité à l'état vert.

La bagasse, dans la proportion de 250 kilogrammes, contient 122 k. 50 d'humidité, 115 de ligneux, 11 de sucre et 1,50 de matières minérales, en prenant pour point de départ le *minimum* des observations.

Les 1.000 kilogrammes de cannes contiennent en moyenne :

	kil.
Azote	0.420
Matières minérales	3.664

En ramenant à la même moyenne, suffisante pour la pratique agricole, la totalité des feuilles tombées et des feuilles à la récolte, on a en tout 671 k., 35 de feuilles parallèlement à 1,000 kilogrammes de cannes. Ces feuilles tiennent en moyenne :

	kil.
Azote	0.950
Matières minérales	9.581

La bagasse contient en moyenne, sur 250 kilogrammes :

	kil.
Azote	0.310
Matières minérales	1.500

Je le répète à dessein : ces données sont des moyennes applicables à l'agriculture, et il convient d'en tirer les conséquences de pratique dont on a besoin pour la restitution.

Il se présente des circonstances variables. Ou bien, on laisse sur le champ *toutes les feuilles ;* on lui restitue la *bagasse* et les *écumes* en nature. Ou bien, on brûle les feuilles et les bagasses et l'on ne rend au champ que les cendres et les écumes, si tant est qu'on les mélange aux fumiers.

Et quand je dis qu'on laisse toutes les feuilles sur le champ, il est bien évident que je ne fais pas de distinction capitale entre

l'emploi sur le champ même par l'enfouissement ou l'introduction dans les composts.

Dans cette première manière de procéder, la seule raisonnable et sensée, on restitue au sol la totalité de ce qu'il a produit, moins ce qui se trouve dans le sucre et dans les mélasses. Il suffit d'un peu d'attention pour voir que la composition du vesou peut ramener à celle de la bagasse d'une part et, de l'autre, à l'appréciation de ce qui est emporté par les écumes, le sucre et la mélasse.

La perte due à la mélasse sera annihilée dans le cas où l'on emploiera les vinasses de distillation pour l'arrosement des engrais. Il résulte donc de l'observation des faits que, si restitution est faite au champ producteur des feuilles, de la bagasse, des écumes et des vinasses, la perte que subit le sol devient insignifiante, puisqu'une partie du carbone seulement est entrée dans le torrent commercial sous forme de sucre ou d'alcool.

Les écumes sont restituées au sol quand on les fait consommer au *bétail en stabulation.*

Or, en admettant un pourcentage de 19,20 °/₀ en sucre dans le vesou, = 1'44 kilogrammes pour 1.000 kilogrammes de cannes, le carbone disparu, dans le sucre et les mélasses, s'élève seulement à 60 k. 631 pour 1.000 kilogrammes de cannes.

On pourrait compter théoriquement sur l'acide carbonique de l'air pour opérer cette restitution; mais il est indispensable de fournir ce carbone à la terre sous la forme de débris végétaux, et c'est dans ce but que les enfouissements en vert peuvent rendre les plus grands services. Quoi qu'il en soit, il y a perte de 60 k. 631 de carbone, que l'on fera bien de rendre au champ, en dehors de toutes les autres considérations agricoles qui militent en faveur d'une restitution plus large et plus complète.

Le second cas est plus grave. Par l'incinération des pailles et des bagasses, en supposant même que toutes les cendres soient reportées au terrain, directement ou avec les engrais, il y aura destruction de tout le carbone et perte de la totalité de l'azote, soit de 420 grammes de celui-ci par 1.000 kilogrammes de cannes.

D'un autre côté, il ne s'agit pas de faire de la culture de

stagnation et il faut faire arriver le sol à un état de richesse croissante tel que les rendements puissent s'accroître jusqu'au maximum. Il sera de la plus haute utilité de faire la restitution dans tous les cas, sans se préoccuper de ce qui pourra retourner à la terre par les feuilles, les bagasses, les écumes et les vinasses. On ne peut trop donner à la terre, elle rend toujours ce qu'on lui prête, avec une générosité infatigable. Il convient donc de faire apport d'une quantité d'engrais correspondante à 420 grammes d'azote, à tout le carbone et 3 k. 667 de matières minérales, par 1.000 kilogrammes de cannes récoltées. Il faut ajouter à ces chiffres les nombres donnés par les feuilles, qui sont de 950 gr. d'azote et 9 k. 581 de matières minérales.

Les totaux correspondraient à :

	kil.
Azote	1.370
Matières minérales	13.245

Composition des matières minérales pour 1.000 kil. de cannes.

	Cannes. kil.	Feuilles. kil.	Totaux. kil.
Acide phosphorique	0.413	0.700	1.113
Acide sulfurique	0.302	0.562	0.864
Chlore	0.103	0.787	0.890
Chaux	0.281	0.691	0.972
Magnésie	0.308	0.467	0.775
Potasse	0.888	3.202	4.090
Soude	0.039	0.272	0.311
Oxyde de fer	0.028	0.061	0.089
Silice	1.302	2.839	4.141

Dans la condition désirable de *restitution totale*, il faudrait donc donner à la terre pour 1.000 kilogrammes de cannes récoltées et en dehors du carbone :

Azote			1.370	14.615
Substances minérales.	Acide phosphorique	1.113	13.245	
	Acide sulfurique	0.864		
	Chlore	0.890		
	Chaux	0.972		
	Magnésie	0.775		
	Potasse	4.090		
	Soude	0.311		
	Oxyde de fer	0.089		
	Silice	4.141		

En procédant ainsi, on enrichirait le sol de toutes les matières minérales transformées par la végétation et provenant des feuilles, des bagasses, brûlées ou non, des vinasses et de la canne. En outre, on introduirait dans la couche arable une quantité d'azote et de carbone égale à celle qui a été le résultat de l'élaboration végétale. Les engrais supplémentaires apportés constitueraient alors un stock d'enrichissement, une augmentation de matières alibiles qui deviendraient le point de départ de l'augmentation des rendements.

L'enfouissement rationnel des pailles, comme il a été indiqué, ou leur emploi dans les fumiers et les composts, ou encore dans la nourriture des animaux en stabulation, ramène à la terre 950 grammes d'azote, le carbone et 9 k. 581 grammes de matières minérales. Même dans cette pratique raisonnée, il faudra restituer la valeur de la canne elle-même et celle de la bagasse brûlée. Que l'on reporte les cendres et les vinasses à la fosse aux engrais ou au champ producteur, il n'en restera pas moins à compenser la perte de l'azote et du carbone. C'est à cette perte qu'il conviendra d'obvier dans tous les cas, et, si l'acide carbonique n'est pas le résultat de la fermentation des matières organiques qui se décomposent dans le sol, puisqu'on brûle les unes et qu'on vend les autres, il ne me paraît pas prudent de demander à l'air la réintégration complète du carbone. Sans doute l'acide carbonique des couches atmosphériques fera vivre la plante et suffira à ses besoins de végétation, mais s'il ne lui est pas adjoint d'auxiliaire, on se maintiendra dans un *statu quo* peu rémunérateur et l'on n'obtiendra jamais les résultats intensifs qui sont le desiratum du planteur.

C'est ici que le vieux proverbe : « Aide-toi, le ciel t'aidera, » trouve son application la plus frappante. Si j'ai le droit de compter sur le carbone atmosphérique, il n'en est pas moins vrai que, si je mets à la disposition de la canne une proportion double ou triple de l'agent nutrimentaire par excellence, si cet agent est fourni à la plante à mesure de ses besoins et de sa consommation, j'aurai doublé ou triplé les chances de grande récolte, pourvu que les autres matériaux ne fassent pas défaut.

Il a été admis que l'on doit obtenir des récoltes de 80.000 à 120.000 kilogrammes en moyenne.

Je pars de ce chiffre pour déterminer la proportion et la composition de l'engrais de restitution qu'il convient de fournir à la canne par hectare superficiel pour obtenir constamment ce chiffre de produit.

Composition et proportions théoriques de l'engrais pour un hectare de cannes.

(100.000 kilogrammes.)

Azote			137k »
Acide phosphorique	111k30	Matières minérales	1.324.50
Acide sulfurique	86.40		
Chlore	89. »		
Chaux	97.20		
Magnésie	77.50		
Potasse	409. »		
Soude	31.10		
Oxyde de fer	8.90		
Silice	414.10		
		Total	1.461.50

Ce chiffre répondrait à une quantité d'*engrais hydraté* dont la proportion sera facile à établir, lorsque diverses questions accessoires auront été passées en revue.

Au point de vue agricole strict, relativement à la canne à sucre, il est bien évident que l'on n'aura nul besoin de faire entrer la silice dans la composition des engrais, puisque tous les sols renferment beaucoup plus de cette substance qu'il n'en faudrait pour des milliers d'années de culture. On peut en dire autant pour le fer.

En ce qui concerne la soude, on sait que cet oxyde agit sur la végétation à peu près comme la potasse, mais que sa présence dans les jus contribue à favoriser l'interversion d'une portion de sucre cristallisable et, par conséquent, à augmenter les mélasses. Je n'en vois pas l'utilité dans les engrais, précisément parce que, dans les pays maritimes où l'on cultive la canne, l'air est chargé de particules salines dont la base est presque toujours la soude, et que les sels sodiques ne manquent pas dans le sol.

Le chlore, sous la forme de chlorure de sodium et de chlorure de potassium, a eu ses adversaires convaincus, et j'avoue que mes préventions contre cet agent ne se sont pas dissipées devant l'habile plaidoirie de M. Boname en faveur du chlorure de potassium.

Cet observateur reconnaît que le chlorure de potassium doit être *employé avec ménagement*, mais que l'usage n'en offre *aucun inconvénient* quand la fumure est faite en temps opportun. D'une série de vérifications analytiques, il a déduit que si, dans les jeunes cannes, la proportion de chlore est sensible, l'excès de cet agent se réfugie dans les feuilles à mesure de la maturation. Et encore, par le travail végétatif, le chlore disparaîtrait, en partie au moins, et le sel potassique se trouverait dans la plante sous une autre forme.

Je ne contredis pas à ces données. Mais, cependant, je pense que l'on doit éviter la forme chlorure autant qu'il est possible, par la raison très simple que les chlorures retiennent une proportion considérable de sucre engagé dans les mélasses, ce qui est une cause de perte notable et constitue une difficulté pour le traitement des sirops et les cristallisations secondaires.

Les chlorures engagent deux équivalents de sucre. Ainsi, 730,40 de sel marin NaCl retiennent dans les mélasses 4.275 de sucre; 932,13 de chlorure de potassium KCl engagent également 4.275 parties de sucre cristallisable :

1 gramme de sel marin retient dans les mélasses 5 gr. 85 de sucre.

1 gramme de chlorure de potassium en immobilise 4 gr. 58.

En d'autres termes, 1 de chlore fait passer dans les incristallisables 9,64 de sucre prismatique.

Il convient de tenir note de cette autre circonstance que l'emploi du chlorure de potassium a coïncidé avec une augmentation de glucose dans les vesous, suivant la proportion de 0,43 à 0,49 °/₀. Or, cette augmentation de glucose, à 75 °/₀ d'extraction, représente, sur 1.000 kilogrammes de cannes, 120 grammes de glucose de plus que dans les conditions ordinaires, par 750 kilogrammes de vesou. Ce glucose immobilise son poids de sucre, d'où 240 grammes de perte nette par 1.000 kilo-

grammes de cannes. De ce côté, dans une fabrication de 50.000.000 de kilogrammes, il ressort une perte de 6.000 kilogrammes de sucre pour la campagne, sans parler des combinaisons chlorurées qui produisent, à 0 k. 004 par 1.000 kilogrammes, une autre perte de 1.980 kilogrammes.

Il y a donc lieu d'être très prudent au sujet de l'emploi du chlorure de potassium, et j'aimerais beaucoup mieux faire entrer la potasse dans les engrais sous une autre forme.

Ceci n'est pas de la critique faite à plaisir elle ressort de la nécessité où l'on est de supprimer ou de diminuer le plus que l'on peut les causes de perte à la fabrication.

En tenant compte de ce qui précède, on trouve qu'il faut restituer à la terre, par 1.000 kilogrammes de cannes manufacturables produites, en dehors du carbone :

Azote		1k370		9k184
Substances minérales.	Acide phosphorique	1k113	7.814	
	Acide sulfurique	0.864		
	Chaux	0.972		
	Magnésie	0.775		
	Potasse	4.090		

Il faudra donc que, de toute façon, quel que soit l'engrais employé par le planteur, cet engrais contienne au moins toutes les substances qui viennent d'être mentionnées, et dans les proportions indiquées, puisque ce sont celles qui ressortent de la composition même de la canne.

Ces bases étant bien comprises, on voit que le champ qui a fourni 100.000 kilogrammes de récolte exigera 137 kilogrammes d'azote, le carbone et 781 k. 40 de matières minérales, le tout supposé à l'état sec. Ce n'est pas la restitution avare que l'on peut être tenté de faire et ces données sont celles qui s'appliquent à la culture intensive, à celle par laquelle on entend produire les maxima. Je vais cependant examiner les différentes conditions qui peuvent se présenter, afin de ne laisser dans l'obscurité aucun des éléments de la question ; mais il convient auparavant de préciser les chiffres moyens des pertes qui peuvent avoir lieu, par les circonstances du travail manufacturier, en partant de la composition des cannes, ou tiges exploitables.

Substances organiques ou minérales des cannes, de la bagasse et du vesou, par 1.000 kil. de cannes.

	Cannes.	Bagasse.	Vesou.
Azote	0k420	0k310	0k110
	—	—	—
Acide phosphorique	0.413	0.103	0.310
Acide sulfurique	0.302	0.073	0.229
Chaux	0.201	0.170	0.111
Magnésie	0.308	0.116	0.192
Potasse	0.888	0.145	0.743
	2.192	0.607	1.585
		2k192	

Ce tableau est, à très peu près, conforme aux données des analystes; mais j'ai dû éliminer les éléments chlore, soude, fer et silice, par les raisons développées plus haut, et afin d'ailleurs de conserver l'exactitude nécessaire dans la corrélation des chiffres.

Substances organiques ou minérales du sucre, de la mélasse et des écumes, par 1.000 kil. de cannes.

	Sucre.	Mélasse.	Écumes.	Totaux.
Azote	»	0k058	0k052	0k110
	—	—	—	—
Acide phosphorique	0k047	0.0177	0.2453	0.310
Acide sulfurique	0.205	0.1689	0.01386	0.38776
Chaux	0.416	0.1776	0.17181	0.76541
Magnésie	0.135	0.1368	0.00298	0.27478
Potasse	0.205	0.3606	0.1774	0.743

Si l'on compare la composition du vesou avec les totaux ci-dessus, déduits en partie du calcul et en partie de l'expérience directe, on a des données intéressantes.

	Vesou.	Totaux. Sucre, mélasse et écumes.	Différences.
Azote	0k110	0k110	0k000
	—	—	—
Acide phosphorique	0.310	0.310	0.000
Acide sulfurique	0.229	0.38776	+ 0.15876
Chaux	0.111	0.76541	+ 0.65441
Magnésie	0.192	0.27478	+ 0.08278
Potasse	0.743	0.743	0.000

L'inspection la plus rapide fait voir que les proportions de l'acide sulfurique de la chaux et de la magnésie se sont nota-

blement élévées pendant le travail de défécation, si mal exécuté, d'ailleurs, dans les usines à cannes (1). L'*enivrage* introduit de la chaux, qui contient le plus souvent du plâtre et de la magnésie, en outre de la chaux proprement dite. Il n'est donc pas étrange, en présence de l'affinité considérable du sucre pour la chaux, que des quantités notables de cette terre alcaline accompagnent le sucre et les mélasses jusqu'à la turbine et au delà.

S'il y a dans les agissements mal coordonnés de la fabrique une cause notable de perte pour le fabricant, je n'ai pas à examiner ici ce côté de la question. Je me contente de faire observer que, dans cet état de surcharge en chaux et magnésie, les résidus, écumes et vinasses, deviennent encore plus précieux pour l'engrais des terres à cannes, et qu'il importe grandement de les recueillir pour les mélanger aux engrais solides ou pour la préparation des engrais liquides.

Il convient de noter, en passant, que, dans la détestable défécation qui se pratique dans les colonies, la proportion des écumes peut varier beaucoup, suivant le chaulage et la nature de la chaux, mais qu'elle se tient ordinairement dans la limite de 9 à 12 kilogrammes d'écumes fraîches à 60 °/₀ d'eau, ou 3 k. 56 à 4 k. 75 de matière sèche. On ne peut compter sur ces chiffres, puisque la plus légère amélioration de pratique pourrait doubler ou tripler le poids de ces résidus, auxquels le cultivateur de cannes doit apporter une grande attention.

Les écumes de sucrerie, bien traitées, valent mieux, pour le champ de cannes, que le guano le plus vanté, ou que les combinaisons les plus habiles des marchands d'engrais chimiques.

Et maintenant que la proportion des dépenses du champ producteur de cannes peut être établie sur des bases raisonnables, il convient d'examiner ce que l'on doit faire dans les circonstances qui peuvent surgir pratiquement et imposer au planteur

(1) A titre absolument parenthétique, on peut dire que la fabrication sucrière par la canne ne fera pas un progrès tout le temps qu'elle n'emploiera pas les moyens d'éliminer la chaux des jus et de paralyser l'action des alcalis. Or. un chaulage énergique de 2,5 à 3 millièmes est indispensable, mais il ne l'est pas moins d'enlever l'excès de chaux par l'acide carbonique, et de neutraliser les alcalis en les transformant en phosphates. — N. B.

des conditions auxquelles il est souvent forcé de se soumettre.

1° Dans un premier cas, on récolte les cannes ; on laisse sur le champ les sommités et les feuilles que l'on enfouit au pied des touffes ou dans l'entre-lignes.

Dans cette condition, on restitue au sol les matières organiques et les substances minérales des feuilles, mais on doit restituer l'azote et le carbone des tiges. Les cendres de bagasse, si on ne les perd pas, restitueront les matières minérales des tiges, *moins celles du sucre et des vinasses.* L'azote et le carbone et les éléments inorganiques des écumes doivent être rapportés, car ils sont perdus pour la pièce de cannes, même quand on les fait consommer par le bétail, si l'on ne pratique pas la stabulation permanente. On en perd la moitié si l'on ne fait que la stabulation nocturne.

On aura donc à rapporter, dans ce premier cas, par 1.000 k. de récolte, en tiges manufacturables, en dehors du carbone :

Totalité de l'azote des tiges		0k420
Matières minérales des sucres, des vinasses et des écumes, égales au moins à celles du vesou :		
Acide phosphorique	0k310	1.585
Acide sulfurique	0.229	
Chaux	0.111	
Magnésie	0.192	
Potasse	0.743	

Il vaudra mieux rapporter les vinasses et les écumes. Dans ce cas, le champ bénéficiera de l'azote de ces matières qui est de 0 k. 110 ; mais il faudra rapporter les cendres de bagasse et les matières minérales du sucre :

Acide phosphorique	0k0 47	61k008
Acide sulfurique	0.205	
Chaux	0.41	
Magnésie	0.135	
Potasse	0.20 5	

Les matières de restitution devront être mélangées avec les substances végétales qui doivent fournir le carbone.

2° Dans une deuxième condition, on laisse au champ producteur les feuilles de coupe et d'épaillage, mais on ne lui restitue ni les bagasses, ni les cendres qu'elles produisent par l'inciné-

ration, ni les écumes, ni les vinasses. C'est là précisément le cas du petit planteur et de tous ceux qui fournissent leurs cannes aux usines. Ce sont ceux qui ont le moins à encaisser auxquels il écheoit la nécessité de dépenses plus grandes. En effet, pour eux, il n'y a pas de restitution culturale ailleurs que dans l'enfouissement des feuilles et leur emploi comme litière. La moitié de celles qui sont employées à la nourriture du bétail est perdue dans le cas de la demi-stabulation, et je ne crois même pas avoir à tenir compte de cela, sinon pour ordre.

Eh bien, ils se trouveront entièrement dans la condition indiquée plus haut (p. 612) et il leur faudra restituer toute la valeur engrais des *tiges de cannes* qu'ils ont livrées.

Cette conclusion est plus grave qu'on ne le pense au premier abord, car elle fait toucher du doigt l'iniquité d'une situation dont j'ai déjà dit quelques mots. Que le sucre soit payé bien ou mal par 5 ou 6 $^0/_0$ il n'en est pas moins vrai et rigoureusement exact que l'habitant qui fait sa fabrication par lui-même fournit, ou peut fournir à son champ les feuilles, les cendres des bagasses, les écumes et les vinasses, et que ses frais d'engrais sont beaucoup moindres, puisqu'ils sont bornés à 420 grammes d'azote, humus non compris. Il n'aura même pas cette dépense à faire s'il dispose d'un combustible différent de la bagasse, et s'il peut rendre à la terre tout ce qu'elle a prêté, sauf le carbone et les sels du sucre vendu ou transformé. Il n'aura alors à réparer que des pertes presque insignifiantes et tout ce qu'il fera au delà sera de l'enrichissement, de la consolidation, un acheminement vers les grosses récoltes.

Il n'en est pas ainsi quand il vend ses cannes, car il les livre pour le tiers de leur valeur et il perd la totalité des résidus engrais, qu'il lui faut remplacer à prix d'argent ou de travail.

3° On laisse au champ les feuilles. On lui rapporte les bagasses en nature; on lui restitue les écumes et les vinasses. Dans cette condition, la meilleure de toutes, les engrais, les composts, toutes les matières fertilisantes employées pour la canne sont un supplément à ce qu'on lui doit; c'est le gage de l'avenir et la garantie du succès.

J'exposerai un peu plus loin comment on doit opérer pour

que les engrais employés résolvent en entier le problème dont les grandes lignes viennent d'être délimitées.

M. Delteil indique les proportions suivantes *à l'hectare :* pour l'azote, entre les deux extrêmes de 50 k. *au moins* à 80 kil. *au plus;* pour l'acide phosphorique, de 80 à 100 kil.; pour la potasse, de 40 à 80 kil. Ces chiffres doivent être en rapport avec quelque base qui n'a pas été formulée; mais ils me paraissent en désaccord avec les nécessités de la restitution, surtout dans le cas des planteurs qui livrent leurs cannes aux usines. Si le point de départ était pris sur les mille kilogr. comme unité de production et de dépense agricole au point de vue engrais, il est bien évident que des indications mathématiques auraient pu être la conclusion de cette prémisse normale. Il ne s'agit pas, en effet, de rendre à une terre tant *au moins*, ou tant *au plus*, mais bien de lui réintégrer tout ce qui lui a été pris. Or, ici, le planteur peut se trouver dans un grand embarras. Dans les différentes hypothèses possibles, on voit qu'il *peut* n'avoir restitué au sol que les feuilles, s'il a vendu ses cannes, ou bien qu'il peut avoir rapporté, en outre de ces feuilles, les cendres de la bagasse, les écumes et même les vinasses. Dans le premier cas, il lui faut restituer non seulement l'azote, mais le carbone et toutes les matières minérales des tiges par 1.000 kil. de cannes vendues. Dans le second cas, il a restitué *toutes* les matières minérales enlevées, et il n'a perdu que l'azote des tiges, soit 420 grammes par 1.000 kil.

Si l'on fait les calculs nécessaires pour l'analyse des chiffres donnés par M. Delteil, on trouve des divergences qu'il est difficile d'expliquer.

Ainsi, la moyenne de l'azote (65 k.) répondrait à une récolte de $\frac{65000}{420}$ = 154.000 kil. Celle de l'acide phosphorique (90 kil.) serait relative à un produit de $\frac{90000}{413}$ = 218.000 kil. et celle de la potasse (60 kil.) correspondrait à $\frac{60000}{888}$ = 67.000 kil. seulement, en tiges manufacturables. Même en admettant que toutes les tiges, toutes les feuilles, tous les résidus, ont été l'objet d'une soustraction définitive et sans retour, ce qui n'est pas et ne peut pas être, on serait encore en face d'une récolte de $\frac{65000}{1370}$ = 47.000 kil. par rapport à l'azote; de $\frac{90000}{1113}$ = 80.000 k.

par rapport à l'acide phosphorique, et de $\frac{60\,000}{888} = 67.000$ kil. relativement à la potasse, le tout en chiffres ronds.

Il est donc matériellement impossible de constituer l'engrais de restitution sur des bases empiriques présentant de telles variations, et il importe à l'intérêt du planteur et de sa terre d'adopter les chiffres qui ressortent de la composition d'un poids donné de récolte.

Il peut se présenter, évidemment, des circonstances dans lesquelles on sera libre de faire varier la proportion des éléments de restitution, lorsque le sol renfermera, de ces éléments, à l'état assimilable, une proportion plus ou moins forte; mais on ne court pas le risque de se tromper en rendant au terrain, par 1.000 k. de récolte, au moins tout ce qui lui a été réellement soustrait. Cette donnée est rigoureuse pour quiconque veut maintenir sa terre dans un état constant de fertilité.

Les indications qui précèdent se rapportent à l'unité de récolte, c'est-à-dire à 1.000 kil. de cannes étêtées, exploitables. Il faudra donc porter la dose des engrais de restitution au chiffre indiqué par la récolte réelle et surélever cette dose suivant la proportion du maximum qu'il est possible d'obtenir avec le sol que l'on cultive, dans les conditions où il est placé naturellement ou par suite des soins culturaux. Le planteur judicieux et expérimenté recherchera toujours, par la dose de ses engrais et par les travaux de culture les mieux appropriés à son sol, à obtenir le chiffre net minimum de 100.000 kilogrammes à l'hectare et, dans la plupart des cas, il dépend entièrement de lui de l'atteindre et de le dépasser.

CHAPITRE II.

L'ENGRAIS DE PARC.

En saine pratique, l'engrais d'étable ou de parc est le meilleur de tous les engrais et le plus complet pour toutes les plantes ; mais, par application à la canne, il n'en est aucun dont les avantages soient aussi certains. Il est indispensable, cependant, de faire, à ce sujet, quelques réserves importantes.

En premier lieu, l'engrais d'habitation, de parc, de ferme, ou d'étable, le fumier ne peut être regardé comme un engrais complet par rapport à une plante que lorsqu'il est composé de toutes les matières requises par cette plante et dans les proportions indiquées par l'analyse.

En outre, cet engrais doit être bien préparé et il faut que le mélange ait éprouvé une décomposition, une fermentation qui le transforme en une masse homogène, contenant les matériaux utiles sous la forme chimique la plus profitable au végétal à cultiver.

Ces conditions sont générales; mais elles doivent être rigoureusement accomplies lorsqu'il s'agit du fumier applicable à la canne à sucre.

Je me suis étendu sur la préparation de l'engrais de parc ou du fumier d'habitation et le planteur sait, à cet égard, tout ce qu'il convient de faire. Malheureusement, dans les colonies, cet engrais-type est fort mal soigné et il est, le plus souvent, desséché, ou pourri. Si j'en juge par ce que j'ai vu de mes yeux, et par ce que les spécialistes rapportent sur les contrées où ils ont

fait leurs observations, il n'y a pas lieu, le plus ordinairement. de prêter attention aux appréciations locales sur l'engrais de parc. En effet, ceux qui s'en louent, accidentellement, ne doivent souvent leur réussite qu'à un hasard heureux, et ceux qui s'en plaignent n'ont pas, en réalité, préparé un engrais. Les géreurs qui savent préparer le fumier sont rares et ils ne surveillent pas *par eux-mêmes* les phases de cette préparation; les autres, ceux qui ne savent pas, s'en soucient encore moins. Je cite un fait à ce propos, et il est d'autant plus significatif que j'avais entendu faire les plus grands éloges du géreur de la plantation où je l'ai observé.

Un ancien hangar circulaire, qui avait autrefois servi de manège pour un *moulin à bêtes*, avait été attribué à la stabulation des animaux pendant la nuit et aux heures de repos pendant la journée. On n'avait pas pris la peine de niveler le sol, qui présentait une pente très notable vers le bas du morne, et les urines, les liquides de toute provenance descendaient au fond, dans le sens de la rivière, en suivant une sorte de ravine rocailleuse où l'on avait peine à passer au travers des immondices. Il y avait dans ce hangar quatre ou cinq bœufs et une vache au repos. Ces animaux étaient sans provende. Il est vrai qu'ils avaient le droit de tirer quelque feuille de canne parmi celles qui avaient été jetées sur le sol pour leur servir de litière. Ces feuilles sèches, de 1m,50 à 2 mètres de longueur, étaient enchevêtrées pêle-mêle et les pieds des animaux s'empêtraient dans ce fouillis. Il y avait là deux ou trois grands nègres, qui occupaient leur loisir à ronger des bouts de cannes et qui auraient pu, en une heure, avec leur coutelas, hacher toute cette paille à 20 ou 25 centimètres; mais on n'y songeait même pas... C'était un *essai de stabulation!*

On conçoit qu'il eût autant valu se contenter d'enfouir toutes ces pailles dans une dérayure, et que ce n'est pas ainsi que l'on prépare du fumier d'habitation sur lequel on puisse compter pour la fumure de la canne.

Les chimistes agricoles et les spécialistes sont unanimes dans leurs opinions sur la valeur du fumier d'habitation; mais ils sont tout aussi explicites dans leur appréciation de la mauvaise

marche suivie. M. Delteil trouve que *la base de la culture de la canne doit être le fumier* associé à des *engrais concentrés* de qualité convenable. Quand ce fumier a été bien préparé, *ce qui est malheureusement rare*, il est comparable à un compost. On en met 40.000 à 50.000 kilogrammes par hectare, à raison de 10 à 15 livres par trou de canne; mais, à Maurice, on ne regarde cette fumure que comme destinée à assurer la première alimentation des boutures.

Le même auteur déclare formellement que les engrais concentrés, le *guano* et les *engrais chimiques*, ne doivent être considérés que comme *le complément du fumier*.

M. Boname reconnaît que le fumier de parc devrait toujours être *la principale source de matière fertilisante* dans une habitation, et que l'engrais chimique ne devrait être employé que comme *complément du fumier produit*. C'est la même phrase que celle de M. Delteil.

Le fumier apporte l'humus, qui est le principal élément de la fertilité du sol. Il n'y a pas de terre fertile sans humus, et les sols qui en sont dépourvus sont généralement peu fertiles quoique riches en éléments minéraux. « L'emploi continu des engrais chimiques amène naturellement la disparition de l'humus qui s'épuise peu à peu; mais, dans la culture de la canne à sucre, les feuilles qui restent sur le terrain viennent lui restituer chaque année une plus ou moins grande quantité de matière organique... Si, dans les colonies, on appréciait le fumier d'habitation à sa juste valeur, on le préparerait avec plus de soin qu'on ne le fait généralement, et on le regarderait comme un élément indispensable à la marche de l'exploitation, plutôt que comme une matière encombrante de peu de valeur. On trouve qu'il est plus simple de fumer les cannes avec un *engrais concentré* (?) que de transporter sur les terres une masse de fumier d'un volume et d'un poids considérables; l'économie qui résulte du transport et de l'épandage de l'engrais chimique ne peut cependant se comparer aux avantages spéciaux du fumier proprement dit... »

L'engrais de parc produit sur les cannes des rejetons plus vigoureux et de plus longue durée que l'engrais chimique; les rejetons fumés annuellement au fumier de parc se conservent

plus longtemps et donnent des produits plus abondants... A la Guadeloupe, le fumier s'entasse dans les parcs jusqu'au moment où il est transporté sur les terres. Le parc est *partiellement* couvert; il est placé en contre-bas, et les eaux viennent laver le fumier en le privant de ses éléments fertilisants solubles...

M. Boname conseille avec raison de fixer l'ammoniaque par le plâtre pulvérisé, ou, mieux, par le phosphate de chaux insoluble, qui devient soluble et assimilable. Ce serait, à ses yeux, la meilleure manière d'introduire l'acide phosphorique dans les sols, et cette manière de voir est partagée par tous les observateurs qui ont eu souci des rapports de la théorie avec la pratique.

Le même chimiste indique la composition de 1.000 parties de *fumier de parc,* bien préparé et formé surtout par les feuilles de cannes vertes et sèches employées pour la nourriture et la litière des animaux; mais il sera plus profitable de déduire cette composition des éléments mêmes qui *doivent* entrer dans le mélange, en prenant note de ce fait que le mètre cube de fumier de parc, tassé par son propre poids dans le véhicule de transport, pèse, en moyenne, 760 kilogrammes.

Les opinions émises par M. A. Reynoso à propos du fumier sont fort intéressantes et dignes de l'attention des planteurs. « Le fumier, dit-il, pourrait, sans aucun doute, être regardé comme un *engrais complet* s'il suffisait, pour mériter cette dénomination et occuper un tel rang parmi les matières fertilisantes, de contenir toutes les substances dont les plantes ont besoin pour leur développement. En effet, on trouve, dans ses composants, l'*humus*, les *matières animales*, les *sels d'ammoniaque*, la *potasse*, la *soude*, la *chaux*, la *magnésie*, le *fer*, les *phosphates*, les *carbonates*, les *chlorures*, les *silicates*, les *sulfates*. Mais, comme chacun de ces éléments n'y est pas contenu dans la proportion réclamée par chaque plante en vue de ses fonctions; comme, d'autre part, le fumier ne peut pas également rétablir la fertilité dans des sols de nature différente, il faut nécessairement associer à cette matière d'autres agents fertilisants qui devront répondre à un manque de matériaux particuliers dans le sol, ou à une nécessité spéciale de l'organisme végétal... Alors seulement on pourra dire que l'engrais est *complet*.

« En termes plus précis, le fumier est un *engrais complet* relativement à la nature de ses éléments, mais non par rapport à la proportion même de chacun de ces éléments.

« On doit avouer que le fumier est l'engrais qui se rapproche le plus de ce que l'on doit qualifier du nom d'*engrais complet*. Ainsi, dans la généralité des cas, quelle que soit la nature du terrain et quelles que soient les exigences de la plante cultivée, il est l'engrais qui procure les meilleurs résultats. La nature des matières végétales employées comme litière absorbante, celle des excréments, par rapport à l'alimentation des animaux et à leur organisation spéciale, influent beaucoup sur la composition du fumier. »

Assurément, il serait difficile de mieux grouper les opinions les plus exactes que l'on puisse se faire à propos de l'engrais de parc. Oui, en thèse générale, cet engrais est le meilleur et le plus profitable de tous, et c'est un engrais complet ou plutôt le substratum, l'excipient de ce qui peut devenir facilement un engrais complet pour la plante que l'on a spécialement en vue de cultiver. Il y a tout ce qu'il faut dans le fumier; il ne s'agit que d'augmenter ou de diminuer la proportion relative de ses éléments pour le rendre *absolument complet* par rapport à cette plante.

Dans quelques instants, cette question importante sera élucidée au regard de la canne à sucre.

Emporté par son enthousiasme pour les doctrines de J. Liébig, L. Wray reproche à l'engrais de parc de contenir trop d'ammoniaque, et il regarde ce principe comme très nuisible aux champs de canne, parce qu'il produit du gluten, de l'albumine, du mucilage, dans les tissus... C'est surtout à la présence de l'urine des animaux dans les fumiers qu'il attribue cet excès d'ammoniaque et ces mauvais effets. Il considère les engrais *très faits* comme moins désavantageux, parce qu'ils ont perdu par évaporation une partie notable de leur alcali volatil, même sous la forme de carbonate. Les engrais qui ont attendu jusqu'à *deux ans* avant d'être employés, sont de meilleure qualité et ne produisent pas un excès de mélasse... Je ne puis suivre l'écrivain anglais sur ce thème qui est opposé à l'opinion de tous

les agronomes expérimentés de tous les pays du monde, sauf peut-être de quelques sectaires allemands fanatiques des théories de Liebig, théories dont l'agriculture n'a pas eu à se louer dans l'application. Et cependant, je n'ai pas à me reprocher de m'être jamais fait le propagateur des *théories ultra-azotées;* je crois les engrais trop azotés nuisibles à la canne à sucre et aux plantes sucrières ou féculentes; mais encore, ne faut-il pas se faire des opinions préconçues et savoir où commence l'excès dont on se plaint.

Sans doute, le *fumier fait* convient mieux à la canne que le *fumier neuf*, sans doute, l'*excès d'ammoniaque* est préjudiciable à la canne à sucre comme à la plupart des autres plantes; mais, entre la nécessité de bien préparer l'engrais, que tous les spécialistes expérimentés considèrent comme le meilleur de tous, et l'accuser des fautes commises dans la préparation, il y a une très grande distance. C'est à peu près comme si un planteur de la Martinique ou de la Guadeloupe reprochait à son fumier de ne pas produire d'effet suffisant, sans s'apercevoir des fautes qu'il commet dans la manipulation de cette matière.

Donc, pour l'auteur du *Practical Sugar Planter*, le fumier d'habitation n'acquiert sa valeur que lorsqu'il a perdu la plus grande partie de son ammoniaque...

Ce n'est pas, évidemment, parce que l'auteur est l'adversaire du fumier; loin de là, puisqu'il reconnaît et proclame la nécessité absolue de l'humus et l'utilité des apports végétaux ou minéraux, mais il redoute les effluves ammoniacales avant toute chose, et il se laisse entrainer, à la remorque du chimiste allemand, vers un raisonnement qui pèche par la base.

Voici quelques notes, empruntées au *Guide pratique du fabricant de sucre* (1872) :

« Les détritus des matières végétales en décomposition constituent l'engrais complet par excellence, l'engrais-type, auquel l'expérience de tous les siècles et la théorie la plus rationnelle accordent une préférence justifiée. Les autres matières qui peuvent apporter à la plante l'un ou l'autre des éléments nutrimentaires ne doivent être considérées que comme des auxiliaires plus ou moins avantageux...

« Le *fumier de ferme* est le meilleur et le plus complet de tous les engrais... C'est le seul renfermant tous les éléments nécessaires au développement des plantes, apportant à la terre l'humus, c'est-à-dire la source réelle de l'enrichissement du sol, aussi bien que les matières minérales utiles à la végétation. Cet engrais favorise, en outre, l'ameublissement de la couche arable ; sa décomposition lente et le *passage graduel* des matières organiques à l'état soluble en prolongent l'action et la durée, et il ne renferme en excès aucun principe dont la proportion puisse nuire aux végétaux... »

Ce qui suit est de nature à donner satisfaction à ceux qui adopteraient les craintes de Wray par rapport à l'ammoniaque :

« La fertilité du sol est augmentée par la présence d'une proportion plus grande de carbonate d'ammoniaque, ce sel étant, à la fois, d'une très grande solubilité et d'une facile décomposition; mais, pourtant, il ne faut pas exagérer cette proposition ni en porter les conséquences à leurs dernières limites. Elle n'est vraie que dans le cas où le carbonate d'ammoniaque se forme lentement, graduellement, à mesure des besoins des plantes, et surtout lorsqu'il est accompagné d'un excès d'acide carbonique. Dans les autres cas, une proportion excesssive de carbonate ammoniacal agit comme *caustique* sur un grand nombre de plantes, ou même, lorsqu'il ne présente pas cette action, il change les conditions de la nutrition et détermine des modifications profondes dans la production végétale.

« C'est de cette manière et par cette raison que le fumier de ferme même, lorsqu'il est *trop neuf*, c'est-à-dire lorsqu'il dégage encore, par une fermentation trop violente, un excès de carbonate d'ammoniaque, est plutôt nuisible qu'utile à un grand nombre de plantes, qu'il *brûle*, suivant l'expression énergique des cultivateurs. Il est nécessaire, dans beaucoup de circonstances, d'attendre qu'il ait *jeté son feu* avant de faire des semailles sur une terre fortement fumée avec un tel fumier. »

On voit, par ce qui précède, quelle est la cause de l'erreur dans laquelle L. Wray s'est laissé entraîner. Une proportion modérée, continue, de carbonate d'ammoniaque, surtout en présence d'un excès d'acide carbonique, est de la plus haute utilité pour

la canne à sucre; mais l'ammoniaque caustique et le carbonate neutre accompagné d'un excès d'ammoniaque, lui sont nuisibles.

J'ai fait observer, au début de ce chapitre, que l'engrais de parc ne peut être regardé comme un engrais complet relativement à un végétal, que s'il contient toutes les matières requises et s'il a été bien préparé. Ceci mérite attention, et les opinions de Grandeau, qui sont une sorte de résumé des constatations de l'expérience agricole à ce sujet, viennent en apporter une explication qui appelle un examen détaillé.

On a constaté que les végétaux n'absorbent les matières minérales que par l'intermédiaire des substances contenues dans la couche arable. Mais ces substances organiques, dans leur état normal, ne servent que de *véhicule aux matières inorganiques nutritives;* elles ne sont pas des aliments, ne sont pas absorbées, et elles ne produisent qu'un *effet de présence.* Elles finissent par disparaître en suite de la *combustion lente* qui les oxyde...

Ces considérations ne me paraissent pas démontrées; loin de là, elles portent évidemment l'empreinte d'une théorie préconçue qui tendrait à faire considérer les matières minérales comme les véritables aliments de la plante, en refusant la qualification d'aliments aux substances organiques. Sans doute, dans l'état normal, les matières organiques et les substances minérales ne sont pas plus alimentaires les unes que les autres, et elles ont besoin, ces dernières, d'être solubilisées par l'acide carbonique qui est produit dans la fermentation des débris végétaux, et les premières ne servent à alimenter les végétaux qu'après leur décomposition. Mais, lorsque les substances des deux origines sont devenues solubles par l'action de la fermentation et par celle des produits de cette décomposition, elles entrent dans l'alimentation végétale proportionnellement aux besoins et à la nature des plantes.

Quoi qu'il en soit, et en dehors de cette erreur théorique, Grandeau rentre complètement dans la vérité d'observation lorsqu'il déclare que *l'association des engrais minéraux au fumier est indispensable pour former le terreau et la matière noire.* On peut stériliser une terre en lui enlevant son humus et sa matière

noire, ou bien, on peut rendre fertiles des *sols stériles* riches en matières minérales en leur fournissant des matières organiques dont elles n'ont pas une proportion suffisante. En somme, ***toute culture continuée avec l'emploi exclusif des engrais minéraux amène la stérilisation***, et les matières minérales sont inertes en l'absence des matières organiques. De même, ***l'emploi du fumier seul, sans l'addition*** des sels minéraux utiles et en due proportion, conduit à l'épuisement des principes inorganiques et à l'appauvrissement de la couche arable.

Il faut donc absolument combiner les sels minéraux avec le fumier, si l'on veut produire la fertilisation réelle du sol.

Cette doctrine est indiscutable, et si j'ai relevé la faute et l'erreur de théorie, je dois à la vérité agricole de reconnaître avec combien de justesse a été apprécié le côté pratique de la question. Il importe peu, en effet, à l'agriculteur, que le théoricien ait attribué un rôle négatif à telles substances et un rôle positif à telles autres, lorsque, en fin de compte, il arrive à des conclusions confirmées par l'expérimentation.

Et ici Grandeau exige le concours, l'association du fumier avec les matières minérales pour que l'humus, le terreau ou la matière noire puisse se produire et agir sur la végétation d'une manière active. Il déclare que les matières minérales, sans l'apport des substances végétales, finissent par stériliser le sol, et que ces dernières, agissant seules, conduisent à l'épuisement des premières, ce qui est de toute exactitude.

Mais le problème ne trouve pas encore là une solution complète ; car, si ces principes sont applicables à la canne à sucre, ce qui n'est pas contestable, il importe encore de préciser quelles sont les matières inorganiques qu'il convient d'introduire dans les fumiers pour en faire des engrais complets, quelle en est la proportion pour 1.000 kilogrammes de l'engrais, ou par mètre cube, afin que le planteur se trouve entièrement débarrassé des inconnues qui peuvent lui faire obstacle.

Pour éviter d'entrer dans des détails peu utiles, je laisse de côté la composition éminemment variable de la litière, que je considérerai seulement en général comme formée d'herbes et de pailles de toute nature.

On sait que 1.000 kil. de cannes exploitables enlèvent au champ 120 k. de carbone ou 12 %. Comme la composition moyenne du fumier bien fait donne 7,41 de carbone %, il faudrait, *théoriquement*, 1.620 k. de fumier pour fournir à ce point de l'apport de réparation par 1.000 k. de récolte; mais ce chiffre me paraît beaucoup trop élevé, parce que, en l'adoptant, on ferait abstraction complète de l'acide carbonique de l'air dont l'action capitale est indéniable. Je pense donc que, en bonne culture intensive de la canne, on fera une excellente fumure en apportant, en deux fois, 1.000 k. de fumier fait pour 1.000 k. de récolte. A raison de 760 k. au mètre cube, cette quantité revient à 130 ou 132 mètres cubes par hectare.

Elle représente 150 à 160 k. de litière sèche, à raison de 5 k. par 24 heures et par tête de bétail, par la stabulation constante, ou par 48 heures avec la demi-stabulation.

Cas des planteurs non fabricants. — Lorsqu'on s'y prend convenablement, une tête de bétail, en stabulation constante, peut fournir à tout le moins le fumier nécessaire à 1.000 k. de récolte en un mois, et il faut deux mois par la stabulation nocturne seulement. Il en résulte que 100 têtes de bétail, en demi-stabulation, peuvent fournir par an la fumure intensive de 6 hectares de cannes, ou 600.000 k. d'excellent fumier. Il faut 8 têtes en stabulation entière, ou 16 têtes en demi-stabulation, pour produire la fumure d'un hectare en grand rendement. Sur les 12.000 k. de carbone enlevés, cette fumure en rapportera 7.410 k. et l'atmosphère fournira le reste, ou 4.590 kil. *au moins*. On sera donc certain de l'enrichissement du sol en humus et en matière organique, et il reste à déterminer la nature des composants de cette masse.

Dans les 100.000 kilogrammes, fumure d'un hectare, il est entré 15.000 à 16.000 kilogrammes de litière de toute provenance dont on ne cherche pas à apprécier l'azote et les sels, sinon d'une matière générale, en dehors d'une spécialisation quelconque.

Ces 100.000 kilogrammes de fumier fait peuvent être cotés à 0,004 d'azote; c'est-à-dire qu'ils en contiennent 400 kilogrammes, provenant des plantes-litières et des déjections.

Comme les 100.000 kilogrammes de cannes en ont enlevé 0 k. 420 × 100 = 42 kilogrammes seulement, on peut conclure d'abord que cette fumure fournirait au champ producteur plus de *neuf fois et demi* (9,5235) autant d'azote que la restitution pure et simple en pourrait exiger. La seconde conséquence, essentiellement pratique, consiste en ce que la quantité d'azote d'une telle fumure permettrait d'augmenter considérablement la proportion des absorbants.

Je reviendrai tout à l'heure sur cette idée, après avoir examiné la situation au point de vue des substances minérales; mais j'en déduis immédiatement que je n'ai nul besoin de faire un apport quelconque d'*azote acheté*, à quelque titre que ce puisse être, si je donne les soins nécessaires à la préparation de mes fumiers.

Sur les 400 kilogrammes d'azote des 100.000 kilogrammes de fumier produits par 16 bêtes en demi-stabulation, la litière en fournit plus de 46 kilogrammes (1), et je prie le cultivateur de cannes de ne pas perdre de vue cette observation dont l'importance ne peut échapper à personne, puisqu'elle démontre, absolument et péremptoirement, l'inutilité des dépenses en azote, pour l'agriculteur qui donne toute son attention à la confection de ses engrais de parc.

Les 15.500 kilogrammes de litière qui ont servi à la préparation de ce fumier se réduisent à 13.175 kilogrammes de matière sèche, et cette litière a apporté en moyenne 918 kilogrammes de matières minérales à 6,97 de cendres °/₀. La composition de ces cendres est la suivante :

Sulfate de potasse	3 kil.
Silicate —	119
Chlorure de potassium	29
Carbonate de chaux	88
Phosphate de chaux	21
Silice	658

Ces chiffres sont déduits de la composition des cendres de la paille de froment (p. 188), que l'on peut prendre pour la composition minérale moyenne des graminées, lesquelles fournissent

(1) 46 kil. 1125 en la ramenant à un état de siccité complète, par 0,0035 d'azote en moyenne. — N. B.

la plus grande masse des litières courantes, et s'identifient presque avec la paille de canne à sucre.

L'azote des déjections animales a été compté dans le chiffre général de 400 kilogrammes pour 0,004, suivant l'analyse de M. Boussingault. Les matières minérales de ces déjections, ramenées à celles de la vache comme type, sont relatives à 16 têtes en demi-stabulation, ou à $\frac{16 \times 365}{2}$ = 2,920 jours réels. La production journalière étant de 15 kilogrammes d'excréments et de 12 kil. 500 d'urines, on a 43.800 kilogrammes d'excréments et 36.500 kilogrammes d'urines qui ont été absorbées par 15.500 kilogrammes de litière.

Les urines ont apporté au fumier :

Hippurate de potasse	602k615
Lactate —	642.400
Bicarbonate —	588.380
Sulfate —	131.400
Carbonate de chaux	20.075
— de magnésie	173.010
Chlorure de sodium	55.480

L'apport des excréments, à raison de 1,23 de cendres %, a été de 538 kil. 74, ainsi composés :

Acide phosphorique	25k644
— sulfurique	9.536
Chaux	30.762
Magnésie	61.793
Potasse	15.677
Soude	5.279
Sel marin	1.239
Phosphate de fer	47.948
Silice	336.928

Si l'on analyse les éléments qui ressortent de l'apport des litières on trouve que les 100.000 kilogrammes de fumier de parc, bien conditionné, apportent au sol :

Azote			400k
Carbone			7.410
Acide phosphorique	52.75	matières minérales nécessaires	= 1.197k95
— sulfurique (SO^3HO)	83.50		
Chaux	107.65		
Magnésie	144.20		
Potasse KO HO	809.85		
Silice			1022.50

En laissant de côté la soude et le chlorure de sodium, je n'ai indiqué la silice dans ce résumé que pour faire voir clairement, non seulement que cet élément est surabondant dans le sol, mais que les litières et les déjections en fournissent aux fumiers des quantités considérables.

Si le lecteur veut bien se reporter un instant à ce qui a été exposé dans le chapitre précédent, il lui sera facile d'établir la comparaison entre ce que 100.000 kilogrammes de cannes ont enlevé au sol et ce qu'on lui rapporte par 100.000 kilogrammes de *fumier normal*. Je suppose toujours que les feuilles des cannes sont restées sur le sol, que l'on n'utilise, sur la terre, ni les cendres de bagasse, ni les vidanges, ni les écumes, et je me place dans la situation du planteur qui vend ses cannes.

		Matières enlevées par une récolte de 100.000 k. de cannes.	Matières restituées par 100.000 k. de fumier.
Azote		42k	400k
Carbone		12.000	7.410
Substances minérales :	Acide phosphorique	41k30	52.75
	— sulfurique	30.20	83.50
	Chaux	28.10	107.65
	Magnésie	30.80	144.20
	Potasse	88.80	809.85

Ces chiffres démontrent clairement et nettement toute la valeur de la thèse que je soutiens depuis des années contre l'engouement des planteurs qui préfèrent la ruine par les vendeurs d'engrais chimiques à l'enrichissement par le travail. Ce n'est pas pour moi que je parle; je n'ai d'autre souci que l'intérêt cultural et j'affirme que, dans une plantation *bien tenue*, il ne doit jamais entrer qu'un minimum de drogues commerciales. J'en fournis la preuve, puisque je fais voir mathématiquement que 16 têtes de bétail, en demi-stabulation, peuvent fournir à tous les besoins les plus exagérés d'un hectare de terre; mais je veux préciser encore davantage.

Il est bien entendu, je pense, que, même si l'on brûle les feuilles, mais qu'on ramène les cendres au fumier ainsi que celles de la bagasse, si l'on y adjoint les écumes, et si l'on arrose les meules avec les vinasses, la situation s'élargira encore et les

16 têtes pourront fournir à la fertilisation d'une énorme surface. Je ferai voir cela dans un instant; mais je n'ai pas encore fini avec le planteur qui vend ses cannes et je dois lui démontrer qu'il peut améliorer notablement ses conditions de production. Il est condamné à la restitution de la valeur des cannes livrées à l'usine, et il doit tendre à maintenir sa terre aux moindres frais. Telle est la règle d'économie culturale pratique qu'il doit suivre. Voyons donc comment il pourra procéder pour diminuer notablement le prix de ses engrais, j'entends de ceux qui sont produits sur son habitation.

Soit toujours la condition émise de 100.000 kilogrammes de fumier à restituer par hectare. Cette dose n'a rien d'exagéré en bonne culture et il est facile de *la fabriquer*.

Il faut 42 kilogrammes d'azote... la litière les fournit facilement, puisqu'elle donne 46 kil. par 15.500 kilogrammes employés. Il est clair que cette même litière lui procurera toujours 7.410 kilogrammes de carbone sur les 12.000 kilogrammes enlevés par la récolte et en outre les principes minéraux suivants :

Acide phosphorique	9k69
— sulfurique	1.25
Chaux	60.57
Magnésie	»
Potasse	85.33
Silice	1022.50

L'emploi des litières seules pour une masse humique de décomposition procurerait assez d'azote, de carbone, de chaux et de silice. Il manquerait au total :

Acide phosphorique	31k61
— sulfurique	28.95
Magnésie	30.80
Potasse	3.47

Les cendres de bagasse, les écumes et les vinasses ajoutées à cette litière suffiraient largement à compléter ce qui fait défaut; mais le planteur qui vend ses cannes n'a pas ses résidus à sa disposition et il doit tourner la difficulté. Il a, pour atteindre le but, deux procédés à suivre. Ou bien il achète ce qui lui

manque, ou il le demande aux déjections animales. C'est ce dernier moyen qui est le plus économique évidemment. Or, *une seule tête de bétail en demi-stabulation* lui donne par année :

Acide phosphorique	2k 69
— sulfurique	5.14
Chaux	2.94
Magnésie	9. »
Potasse	44.65
Silice (pour mémoire)	336.93

En composant sa masse de 15.500 kilogrammes de litières, à raison de 42 kil. 45 par jour, une seule tête de bétail conduirait à des résultats déjà plus rapprochés et l'on aurait, en dehors de l'azote et du carbone qui seraient à forte dose, par suite de la composition des déjections :

Acide phosphorique	12k 38	manque	28k 85
— sulfurique	6.30	—	23.81
Chaux	63.51	excès	35.41
Magnésie	9.	manque	21.80
Potasse	129.98	excès	41.18

L'acide phosphorique manquant peut être rapporté par 107 kilogrammes d'os crus pulvérisés ou par une quantité équivalente de cendres d'os (71 kil. 37) ou de coprolites en poudre fine. Cette poudre d'os apportera encore 1 kil. 31 de magnésie. Le reste de la magnésie sera facilement rapporté par le sulfate (MgO, SO^3 $7 HO$, dont 120 kilogrammes fourniront les 19 kil. 49 manquant, avec 47 kil. 80 d'acide sulfurique. Commercialement, la dépense à faire ne dépasse pas 25 francs en comprenant le fret, sans le transport du quai à l'habitation.

Ce que je voulais prouver consiste dans cette proposition que, par la stabulation nocturne d'une seule tête avec une très forte litière et une dépense argent de 25 francs, on peut préparer la fumure très complète d'un hectare de terres à cannes, pour 100.000 kilogrammes de récolte, même quand on vend à l'usine. Il n'y a qu'une objection possible et j'y vais répondre.

On peut dire que ces 42 kil. 45 de litière sont une quantité excessive pour une seule tête, que cette litière sera presque sèche quand on la transportera au parc, et qu'elle ne pourra pas être

imbibée par les liquides des déjections. Je le sais fort bien. mais il est certain que cette matière touchée par les déjections. additionnée de 2 kilogrammes de poudre d'os par semaine et de 2 kil. 30 de sulfate de magnésie, représente tous les éléments de la restitution, avec un excès de chaux, de potasse, et d'acide sulfurique. L'excès de la chaux et de la potasse ne peut qu'être avantageux et celui de l'acide sulfurique servira à la fixation d'une partie au moins de l'azote. Cette action utile sera accomplie parallèlement aussi par la poudre d'os, qui absorbe également l'ammoniaque à mesure de sa formation. Si ce fumier sec et pailleux, formé de litière bien divisée et des éléments que j'ai indiqués, est bien tassé en couches régulières, au parc, s'il est soigneusement arrosé, suivant la règle (p. 183), on obtiendra une fermentation d'une extrême régularité et l'on aura préparé à peu de frais un excellent engrais (1).

Sans doute, il serait préférable d'utiliser les déjections de deux têtes de bétail par 21 kil. 250 de litière seulement, ou de trois têtes par 14 kil. 150 de matière à humus; pour moi, cette dernière condition serait la règle; mais on n'a pas toujours le bétail que l'on voudrait avoir et il faut, quand même, tourner la difficulté.

Avec 15.500 kilogrammes de litière par trois têtes de bétail, le fumier présenterait la composition minérale suivante, silice non comprise :

Azote	112k45		
Carbone, au moins	7.410 »		
Acide phosphorique	17k76	manque	23k54
Acide sulfurique	16.67	—	12.53
Chaux	69.39	excès	41.29
Magnésie	27. »	manque	3.80
Potasse	219.28	excès	130.48

Dans cette condition, le manque d'acide phosphorique, d'acide sulfurique et de magnésie n'occasionnerait plus qu'une dépense insignifiante, et il suffirait de 100 têtes de bétail en demi-stabulation pour la *fumure intensive de trente-trois hectares* de terre à canne.

(1) V. plus loin. *Déjections et guanos. Engrais liquides.*

Cas des planteurs fabricants. — Le producteur de cannes qui fabrique le sucre et le rhum se trouve dans des conditions exceptionnellement avantageuses pour la production de ses engrais, en admettant qu'il laisse les feuilles au champ qui les a produites et qu'il retourne aux engrais les cendres de bagasse, les écumes et les vinasses.

Il n'a, en effet, à restituer au sol que l'azote et le carbone des cannes avec les matières minérales des sucres. Tout le reste rentre dans la couche arable par le fait même, et tout ce qu'il peut apporter en sus constitue un enrichissement, une amélioration, un rapprochement vers une balance avantageuse.

Pour un hectare de terre et 100.000 kilogrammes de cannes exploitables, il ne perd en réalité, *s'il le veut*, que :

Azote	31 kil.	
Carbone	12.000 —	
Acide phosphorique	perte	1k70
Acide sulfurique	—	4.63
Chaux	excès	23.84
Magnésie	perte	5.23
Potasse	—	19.50

Il retrouve 11 kilogrammes d'azote dans les vinasses et les écumes, ce qui diminue sa perte à la combustion de ces 11 kilogrammes et la ramène à $42 - 11 = 31$.

En restituant les cendres de bagasse, les vinasses et les écumes, en outre d'une certaine proportion de carbone, on réintègre aux engrais, en outre des 11 kilogrammes d'azote signalés, presque toute la matière minérale des cannes avec un excédent de chaux provenant de la défécation. L'excédent de magnésie et d'acide sulfurique de la même source est perdu dans le sucre et l'ensemble est conforme aux indications suivantes :

	Matières minérales					
	Dans les cannes.	Dans la bagasse.		Dans le vesou.		Totaux égaux.
Acide phosphorique	41k30	10k30	+	31k00	=	41k30
Acide sulfurique	30.20	7.30	+	22.90	=	30.20
Chaux	28.10	17.00	+	11.11	=	28.10
Magnésie	30.80	11.60	+	19.20	=	30.80
Potasse	88.80	14.50	+	74.30	=	88.80

	Restitution				
	Par les cendres de bagasse.	Par les écumes.	Par les vinasses.	Totaux de restitution.	Résultats
Acide phosphorique.......	10k30	24k53	1k77 =	36k60	perte 4k70
Acide sulfurique..........	7.30	1.38	16.89 =	25.57	— 4.63
Chaux....................	17.00	17.18	17.76 =	51.94	excès 23.84
Magnésie.................	11.60	0.29	13.68 =	25.57	perte 5.23
Potasse..................	14.50	17.74	36.06 =	68.30	— 19.50

Il n'est pas sans intérêt de compléter ces renseignements par la comparaison entre les matières minérales des cannes, celles qui sont restituées par les cendres de bagasse, les écumes et les vinasses, et celles qui sont définitivement perdues avec le sucre. On trouve les résultats suivants :

	Des cannes.	*Matières minérales* Restituées.	Perdues (sucre).	Totaux.	
Acide phosphorique........	41k30	36k60 +	4k70 =	41k30	égalité.
Acide sulfurique...........	30.20	25.57 +	20.50 =	46.07	excès.
Chaux......................	28.10	51.94 +	41.60 =	93.54	—
Magnésie..................	30.80	25.57 +	13.50 =	49.07	—
Potasse....................	88.80	68.30 +	20.50 =	88.80	égalité.

Ces documents paraissent devoir suffire à éclairer le planteur fabricant, sur sa situation réelle, laquelle est beaucoup plus avantageuse que celle du planteur non fabricant' ainsi qu'il résulte de la comparaison entre les éléments nécessaires de la restitution dans les deux cas.

	Restitution nécessaire Pour le planteur non fabricant.	Pour le planteur fabricant.	Différences.
Azote........................	42k »	31k »	10k »
Carbone....................	12.000. »	12.000. »	»
Acide phosphorique..........	41.30	4.70	36.60
Acide sulfurique............	30.20	4.63	25.57
Chaux......................	28.10	Excès de	23.84
Magnésie....................	30.80	5.23	25.57
Potasse.....................	88.80	19.50	68.30

Il est bien évident que ces appréciations ne sont rigoureusement exactes que par le retour au champ de cannes des cendres de bagasse, des écumes et des vinasses. Lorsque les

cendres sont jetées au vent ou employées à faire des bétons ou des mortiers, que les écumes sont livrées à la décomposition et à la pourriture sous l'action du soleil et de la pluie, que les vinasses sont envoyées au canal et à la mer, le planteur fabricant perd tous les bénéfices auxquels il pouvait prétendre et il se trouve exactement dans les conditions du planteur qui vend ses cannes.

Cette anomalie est plus fréquente qu'on ne le pense dans les colonies sucrières et je ne dis rien que ce que j'ai vu. En particulier, dans un grand établissement, qui traitait 50 à 60 millions de kilogrammes de cannes, toutes les vinasses, fort mal épuisées d'ailleurs, s'en allaient à la mer; les écumes étaient jetées au soleil et perdaient rapidement leur azote sous forme d'ammoniaque; elles devenaient promptement inertes, ou à peu près, sous le rapport de la restitution de l'azote, et les cendres servaient à tout, sauf à l'engrais. Au reste, le propriétaire, dans son inconscience, ne voyait même pas les conséquences de ce gaspillage qui se traduisait pour lui par la nécessité de dépenses considérables en achat de matières-engrais.

Cet homme était loin d'être le seul qui suivît une voie aussi détestable et j'ai eu l'occasion de constater ailleurs des faits analogues. C'est la question des engrais de parc qui est la plus négligée dans les colonies et, surtout, dans les Antilles françaises. Et, cependant, on peut et l'on doit le dire hautement, ce n'est que par le fumier d'habitation que la situation des planteurs peut se relever et qu'ils peuvent arriver à sortir des embarras inouïs qui les entourent.

Je préfère ne pas songer à ces actes insensés et admettre que les planteurs fabricants utilisent pour leurs engrais la totalité de leurs résidus. Dans cette condition, une seule tête de bétail suffit à la production de tout le fumier nécessaire pour un hectare et les vinasses avec les écumes remplacent largement ce qui peut manquer du côté des déjections. Soit, en effet, la même pratique que celle indiquée pour le planteur non fabricant, c'est-à-dire l'emploi de 15.500 kilos de litière pour une tête en demi-stabulation; on aura les résultats qui ressortent des chiffres suivants :

	Restitution			
	Par la litière.	Par les déjections.	Par les résidus.	Totaux.
Azote	$46^{k}1125$		11^{k} »	$57^{k}1125$
Carbone	7.410	»	»	7.410 »
Acide phosphorique	$9^{k}69$	$2^{k}69$	36.60	48.98
Acide sulfurique	1.25	5.14	25.57	32.06
Chaux	60.57	2.94	51.94	115.45
Magnésie	»	9 »	25.57	34.57
Potasse	85.33	44.65	68.30	198.28

Que l'on compare maintenant les nombres totaux à ce que les 100.000 kilos de cannes ont enlevé à la terre, et l'on comprendra facilement l'absurdité des achats de prétendus engrais, dont l'action est presque nulle si on ne les associe pas au fumier même, et que le planteur tient à sa disposition sans avoir de dépense à faire.

Je ne fais d'exception que pour l'acide phosphorique, dont on peut utilement augmenter la proportion par la simple addition de 100 kil. de poudre d'os crus ou torréfiés. Un excès relatif d'acide phosphorique sous la forme de phosphate de chaux ne peut que favoriser la croissance et le développement de la canne à sucre.

En résumé, par l'engrais de parc, en suivant exactement les indications réunies dans ce chapitre, le planteur peut s'exonérer de l'impôt le plus stupide auquel il soit astreint, tout en poursuivant logiquement le but de son travail, celui de la culture d'amélioration qui peut seule lui assurer économiquement de grandes récoltes.



CHAPITRE III.

DES COMPOSTS RELATIVEMENT A LA CANNE.

Le compost bien fait peut présenter pour la canne la même valeur que le fumier d'habitation.

On est bien forcé d'admettre qu'il puisse se présenter des circonstances dans lesquelles le planteur n'ait pas à sa disposition le nombre de têtes de bétail nécessaires à la production de ses engrais.

Quelquefois même, malgré tout le bon vouloir possible, il ne peut faire de la stabulation, au moins d'une manière avantageuse, et il ne lui est pas possible de préparer assez de fumier pour ses plantations. Qu'il ne prenne pas le parti désespéré de se jeter dans la manie des *engrais concentrés;* ce serait courir à sa perte de la façon la plus certaine. ***Les matières chimiques ne doivent jamais être employées qu'à titre d'auxiliaires;*** ce sont des appoints destinés à procurer aux engrais humiques les éléments qui leur font défaut, mais le planteur qui ne procède avec sa terre que par ces matières est irrévocablement condamné.

Il faut 100.000 kil. d'engrais pour un hectare de terre à cannes, à 100.000 kil. de récolte, soit, si l'on veut, tonne pour tonne. Si l'on n'a qu'un bétail insuffisant, si l'on ne peut disposer des résidus, parce qu'on vend les cannes, ou pour une autre cause, il faut faire cet engrais avec le minimum de dépense argent, et c'est la pratique des composts qui en donne le moyen facile et peu onéreux. Il suffit de raisonner un peu pour comprendre que la vérité agricole est là tout entière.

On sait ce qu'il faut rendre au champ producteur pour 100.000 kil. de produit. Je n'ai pas à revenir sur les détails de la préparation même des composts; mais je dois ajouter qu'il n'est pas difficile d'établir des *places à engrais*, sur différents points de la plantation, dans le but d'économiser les transports. En adoptant cette idée, on n'aura pas à faire de grosses meules à chaque place, mais il conviendra de les disposer à proximité de l'eau afin de pouvoir les arroser convenablement et de prendre les mesures nécessaires pour colliger les purins d'écoulement en un point déclive afin de les rejeter sur la masse. Cette règle se comprend sans aucun commentaire.

En admettant que les herbes et les débris végétaux qui serviront de substratum et de base aux composts contiennent, en moyenne 70 °/₀ d'humidité, il faudra 53.333 kil. de ces herbes et débris pour représenter les 15.500 kil. de matière végétale sèche employée dans les litières pour le fumier ordinaire. Afin d'éviter l'ennui des pesées, on se contentera d'apprécier au volume, que l'on évaluera, comme pour le fumier, à 760 kil. au mètre cube, en sorte qu'une meule de $3^m \times 20 \times 2,2 = 132$ mètres cubes, ce qui représente très largement les besoins d'un hectare de cannes.

Or on peut toujours, à l'extrémité d'une pièce, à peu de distance d'un collecteur d'assainissement, réunir les herbes et les débris, les terres vaseuses, les curures d'un certain rayon, en proportion suffisante pour correspondre à cette quantité.

Ce ne sont pas les herbes qui manquent dans les pays tropicaux et il ne s'agit que de les ramasser. J'ai vu, dans les portions incultes d'une plantation, plus d'herbes qu'il n'en eût fallu pour la fumure de toute la partie cultivée, et l'on peut s'en procurer partout. Rien, d'ailleurs, n'est si facile que de consacrer quelques portions de terrain moins favorables à la canne à la production de plantes utilisables en engrais. Ce n'est pas d'une bonne administration agricole que de mettre de la canne partout, sans discernement, et les flancs de mornes rendraient souvent plus de services s'ils étaient couverts de plantes à litières ou à composts que si on leur faisait produire des cannes chétives et malingres.

La plupart des plantes signalées comme végétaux à enfouir en vert peuvent ainsi être utilisées. J'ajouterai que tous les végétaux croissant facilement dans les mauvaises terres et les stations élevées peuvent être choisis avec avantage pour cette *fabrication d'engrais*. Toutes les crucifères, les orties, les solanées, les hélianthes, et une grande quantité de variétés différentes de genre et d'espèce offriront des ressources considérables à ceux qui voudront se donner la peine de les recueillir. Tout ce qui pousse vite et produit beaucoup de feuilles est bon pour les composts.

Il est bien entendu que les mauvaises herbes extraites du champ de cannes ne doivent pas avoir d'autre destination.

Il est inutile d'insister sur ce point, car les planteurs savent tous avec quelle rapidité et quelle exubérance les végétaux adventices et les herbes parasites se reproduisent partout. Pour l'homme d'observation, même le plus étranger aux choses agricoles, une excursion de deux jours suffira à le convaincre de l'immense quantité de richesses qu'on laisse perdre sans profit, et ce ne sera pas sans un certain étonnement que, devant ces amas de matières organiques inutilisées, il entendra des hommes, qui se disent agriculteurs, se répandre en lamentations sur la pénurie des engrais, et sur l'implacable nécessité qui les forc à s'endetter pour acheter des produits chimiques...

Depuis les mousses jusqu'aux feuillages des arbres et des arbrisseaux, tous les résidus et tous les produits de la vie organique peuvent subir les décompositions qui les transforment en humus, en matière fertilisante.

Il convient nécessairement d'adjoindre à ces matières végétales les substances minérales qui compléteront la composition des composts et en feront des fumiers de premier ordre pour la canne à sucre. Que l'on fasse ce que l'on voudra, comme on voudra, il faut que le résultat représente tous les éléments de la restitution.

Or la matière végétale peut être considérée à l'égal de la litière, en tenant compte de la proportion d'humidité qu'elle renferme; les 53.333 kil. de débris herbacés contiendront, en conséquence, à très peu de chose près, les mêmes matières minérales que 15.500 kil. de litière sèche, savoir :

Azote		16k »
Acide phosphorique	9k69	126.84
Acide sulfurique	1.25	
Chaux	60.57	
Magnésie	»	
Potasse	85.33	

On devra donc faire sur les couches des composts les apports complémentaires utiles, tant pour les exigences de la restitution que pour celles d'une décomposition plus rapide. Sous ce dernier point de vue, il peut être utile d'employer la chaux caustique à raison de 3 à 4 kil. par mètre cube, sous la réserve des précautions à prendre pour obvier à la déperdition de l'ammoniaque par suite de l'action de la chaux sur les matières azotées.

Le sulfate et le phosphate de chaux rempliront ce rôle à merveille. La proportion de plâtre crû à employer est de 215 grammes par mètre cube; mais on fera bien de l'élever à 500 grammes. Celle des os torréfiés, pulvérisés, serait, théoriquement, de 50 grammes, que l'on portera également à 500 grammes par mètre cube. Ces deux substances peuvent être employées simultanément.

La magnésie sera introduite à l'état de carbonate. J'ai indiqué le mode à suivre pour extraire cet élément des eaux qui le renferment; mais le carbonate de magnésie est d'un prix si peu élevé que l'on peut très bien faire le léger sacrifice d'en acheter la quantité nécessaire, qui est de 64 à 65 kil. ou de 492 gr. par mètre cube (1). Le sulfate de magnésie sera le résultat de la réaction, mais il ne conviendrait pas de l'employer en même temps que la chaux. Cependant, on peut substituer le sulfate de magnésie au sulfate de chaux pour la fixation de l'ammoniaque sous la forme de sel double; mais, en agissant ainsi, on ne profiterait pas de l'action décomposante exercée par la chaux sur les matières végétales du compost.

Les deux ou trois kilogrammes de potasse qui manqueraient

(1) Le carbonate de magnésie naturel vaut, à Marseille, 10 à 11 fr. les 100 kil. soit 12 fr. 50 avec le fret pour les Antilles. Les 65 kil. représenteraient donc une dépense moyenne, pour l'hectare, de 8 fr. 10, environ. — N. B.

à la masse seront fournis par les curures, les immondices et les autres déchets qui entreront dans le mélange.

D'après mes observations, la chaux que l'on prépare aux Antilles pour les sucreries est souvent assez riche en magnésie pour qu'on puisse éviter même l'achat du carbonate de cette base; cependant, il ne serait pas prudent de trop compter sur une telle éventualité.

Au fond, avec les mauvaises herbes et les débris végétaux, les déchets et résidus de toute espèce, avec de l'eau, un peu de plâtre, de poudre d'os, de magnésie, on peut constituer un compost qui sera *un engrais complet par rapport à la canne.*

On verra plus loin l'usage qu'il convient de faire des engrais liquides pour donner à ces engrais, aussi bien qu'au fumier de parc, une plus grande activité. J'ai fait voir que la dissolution du guano peut remplacer jusqu'à un certain point les déjections animales, dans la préparation de ces mélanges, et toutes les matières animales que l'on peut y introduire agiront par la production des sels ammoniacaux.

On peut récapituler brièvement ce qu'il faut faire pour opérer convenablement et obtenir les meilleures conditions possibles :

Établir les débris végétaux en couche *tassée* de 30 centimètres d'épaisseur; sur cette couche, par mètre carré, répandre uniformément 1 kil. 200 de chaux caustique en poudre, 150 grammes de plâtre crû, autant de poudre d'os et de carbonate de magnésie. Établir une seconde couche tassée et arroser par-dessus, jusqu'à ce que la masse soit bien pénétrée. Avant de disposer une troisième couche, on répandra les matières minérales sur la seconde, puis on arrosera sur la troisième, et ainsi de suite.

On voit que le transport des matières additionnelles au champ, au pied de la meule à compost, est à peu près insignifiant, puisqu'il n'est représenté que par 2 kil. 7 au mètre cube, soit 356 kil. 4 pour les 100.000 kil. d'engrais à produire.

Le point le plus important dans la préparation des composts, sous les latitudes chaudes, consiste dans le soin avec lequel on pratique l'arrosage des masses. C'est de la présence de l'eau que dépend la régularité de la fermentation. C'est par la fréquence des arrosages que l'on amènera la dissémination des matières

minérales dans le mélange et que l'on obtiendra l'homogénéité de composition. D'un autre côté, il ne faut pas faire un excès qui conduirait à la putréfaction, et il y a un juste milieu à observer. Un arrosage sur le plan supérieur des tas, répété tous les 4 ou 5 jours à raison de 15 à 20 litres par mètre carré, suffit au but, pourvu que les meules aient été bien tassées à la formation et bien arrosées une première fois.

Lorsque les tas se sont affaissés par l'effet de la fermentation intérieure, on les démonte, on les mêle à la fourche et on les rétablit en les tassant bien sur un emplacement voisin, en les arrosant avec soin quand le cube est reconstitué. Un mois au plus après, l'engrais est bon à employer.

En somme, tout agriculteur qui se plaint du manque d'engrais, au moins dans les conditions les plus ordinaires, se décerne à lui-même un brevet d'incapacité ou de négligence. Je me rappelle encore, à ce sujet, une observation frappante. Dans une de nos colonies françaises, à droite d'une route coloniale, se trouvait un *marécage tourbeux,* où la tourbe atteignait une épaisseur de plus d'un mètre, sur une surface de 10 à 12 hectares pour le moins. Cette surface était couverte de joncs épais, hauts de 80 centimètres à 1 mètre et serrés à n'y pouvoir trouver un espace nu d'un décimètre carré.

Il y avait là 1.000.000 de tonnes d'engrais presque tout fait, qu'une mise en compost avec quelque peu de chaux et quelques additions minérales aurait pu rendre très intensif, et le desséchement de cette surface, très facile d'ailleurs, aurait rendu des services immenses sous le rapport de l'hygiène locale. On laissait les choses en l'état et l'on achetait des produits chimiques.

On peut observer des faits analogues en maints autres points ; et les matières, ainsi transformées par les actions naturelles, abondent en beaucoup d'endroits. Je ne puis que donner, en terminant ce chapitre, le conseil d'utiliser à la préparation des engrais pour la canne, non seulement les herbes et les débris végétaux, mais encore les tourbes, les vases et les boues, qu'il suffit de désacidifier par la chaux et de traiter comme les composts ordinaires pour en obtenir des fertilisants d'une puissance merveilleuse.

Observations sur les enfouissements en vert relativement à la canne à sucre. — Le lecteur me pardonnera, j'espère, l'insistance avec laquelle j'ai recommandé, dans la culture de la canne à sucre, la pratique si intéressante de l'enfouissement en vert. Je ne puis être d'accord, en cela, avec les partisans outrés des engrais dits concentrés, parce que, habitué aux raisonnements de la logique, je ne conçois pas de théorie qui ne s'appuie pas sur l'expérience. Or on reconnaît que les sels minéraux sans l'humus conduisent à la stérilisation; on déclare l'humus indispensable à la plante et, cependant, on arrive, par je ne sais quelles vaines subtilités, à vouloir remplacer l'humus par des résultats de formules plus marchandes qu'agricoles.

Quels intérêts peuvent se cacher derrière cette croisade inopportune, c'est ce qu'il ne me plaît pas de rechercher ici, mais je maintiens énergiquement ce qui est, pour moi, une vérité démontrée. La matière minérale ne peut rien sans l'humus; l'humus a besoin d'être associé à la matière inorganique; mais les apports de matière minérale ne sont nécessaires que dans certaines proportions, suivant qu'elles font défaut à la couche arable. Lorsqu'elles y existent en relation convenable, l'humus les fait passer à l'état soluble et les rend assimilables. C'est pour cela que, malgré certaines insinuations de théorie, l'humus, quand il existe abondamment dans un sol riche en principes minéraux utiles, mais non pas utilisables immédiatement, les transforme rapidement au bénéfice de la plante et que, si la matière végétale ne peut minéraliser le sol ni lui apporter de nouveaux principes inorganiques, d'une manière directe, elle le minéralise néanmoins indirectement par la solubilisation des composés minéraux qui s'y trouvent et qui, sans elle, y demeureraient à l'état inerte.

On peut dire que l'humus, dans une terre, remplace, avec avantage et profit, tous les chimistes manufacturiers du monde entier, puisqu'il fait ***bien, sans frais***, ce que ces chimistes font ***assez mal, pour beaucoup d'argent***. Pourvu que l'on entretienne le sol dans une composition normale, quant aux principes minéraux, ce sera toujours à un excès d'humus qu'il faudra en demander la solubilisation, parce que c'est l'humus qui fournira

toujours l'excès d'acide carbonique dans lequel les principes minéraux sont plus ou moins solubles.

Lors donc que l'on fait enfouir dans le sol des plantes vertes, aqueuses, facilement fermentescibles, on ne fait pas apport de nouvelles matières minérales, il est vrai, mais on restitue à la terre toutes les substances inorganiques que ces plantes ont absorbées pendant leur végétation et que des réactions concomitantes avaient rendues assimilables, d'insolubles qu'elles étaient auparavant dans la couche arable. Il y a donc, sous ce rapport, augmentation de la richesse du sol en matières minérales immédiatement disponibles. D'autre part, par le fait même de leur décomposition et de leur fermentation, les végétaux enfouis en vert fournissent une quantité importante d'acide carbonique et d'ammoniaque, qui contribuent encore à la solubilisation de la matière minérale. Enfin, il en résulte, en fin de réaction, une proportion très notable de terreau qui, s'unissant aux principes minéraux, produit la *matière noire* essentiellement fertilisante.

Le planteur ne doit jamais perdre de vue ces principes et, par tous les moyens dont il dispose, il doit fertiliser ainsi sa terre, au minimum de frais, par la culture et l'enfouissement, dans l'espace d'entre-lignes, de la plus grande masse de végétaux qu'il lui sera possible de produire sans nuire aux lignes de canne.

Quand j'entends un propriétaire me dire avec emphase qu'il achète tous les ans pour trois cents francs de produits chimiques par hectare de culture, et quand, plus tard, à la récolte, le même planteur gémit sur le prix trop élevé de son rendement cultural, je ne trouve pas un mot à dire pour consoler un chagrin aussi grotesque et je me sens le désir de lui déclarer qu'il n'a que ce qu'il mérite.

Avec l'engrais de parc, les composts, l'utilisation de tous les résidus de la canne, et l'enfouissement en vert, la fumure complète, abondante, intensive, d'un hectare de cannes, ne représente pas une dépense réelle, obligée, de plus de 25 francs. On voit que si les deux comptes se suivent, ils ne se ressemblent guère.

L. Wray regarde l'enfouissement en vert (*green-soiling*) comme une mesure excellente.

« La méthode qui consiste à semer des haricots, des pois, de la luzerne, de l'indigo, ou d'autres plantes entre les lignes de cannes après la plantation, et à les enfouir ensuite dans le sol, à l'aide de la charrue, lorsque ces plantes sont encore vertes et pleines de sucs, présente une action puissante pour la fertilisation du terrain. Lorsque ces opérations sont faites entièrement à l'aide des instruments, elles peuvent être pratiquées sans grande dépense, même aux Indes occidentales où le travail est rare et coûteux... »

A la suite de diverses considérations relatives à l'emploi spécial de l'indigo comme fertilisant à enfouir en vert, Wray déclare que cette plante apporte à la canne un engrais très riche et que les indigènes de l'Inde en font une application usuelle à la culture de la canne, mais avant que la matière colorante en ait été extraite et que la plante soit déjà partiellement décomposée. Au contraire, les Chinois commencent par extraire la matière colorante, puis ils portent tous les résidus, solides et liquides, le long de leurs lignes de cannes, où ils les disposent soigneusement et régulièrement avant de les recouvrir de terre. L'auteur assure avoir vu des Chinois obtenir, de cette façon, des cannes excellentes dans des sols tellement sablonneux et stériles que pas un Européen n'eût jamais songé à y planter de la canne à sucre.

« Dans la province de Wellesley, partout, dit-il, où un Chinois cultive l'indigo, on peut être sûr qu'il cultive aussi un champ de cannes... « Wray considère cette pratique comme un des moyens les moins coûteux et les plus rapides qu'on puisse employer pour conserver la fertilité d'une terre à cannes, et il a constaté si souvent les remarquables effets de cet engrais qu'il le recommande aux planteurs en toute confiance.

Bien qu'un grand nombre de plantes puissent être utilisées de la même manière que l'indigo, il semble à l'auteur anglais que les bons effets de l'enfouissement ne s'obtiennent que par les plantes encore vertes et succulentes, et que le meilleur moment à choisir est celui où les végétaux sont prêts à entrer en

floraison. Il a vu nombre de planteurs qui semaient des haricots et des pois dans les entre-lignes de la canne, avec l'intention de les enfouir le long des rangées; mais le désir de profiter de la récolte des graines de ces plantes leur faisait oublier l'objet qu'ils avaient eu en vue; ils n'enfouissaient que des pailles desséchées dont leur terre ne tirait aucun avantage.

On doit aller plus loin que Wray dans cette appréciation et reconnaître que, lorsqu'on a enlevé du sol une récolte de graines, on a fait tort à la terre des matières organiques et des substances minérales de ces graines, ce qui transforme une opération d'enrichissement en une manœuvre d'épuisement. La fructification enlève au sol une grande quantité des éléments de fertilisation et les végétaux doivent toujours être enfouis au moment de la fleur, au plus tard.

D'un autre côté, j'avoue que je ne suis pas partisan de la culture des végétaux à enfouir, lorsqu'elle a lieu dans les entre-lignes d'une plantation déjà développée et en pleine végétation. C'est au moment de la plantation, c'est-à-dire lorsque la pousse a eu lieu, que la fumure complémentaire latérale a été exécutée, qu'il convient de se livrer à cette opération, à laquelle il est utile de renoncer aussitôt que les plantes commencent à *canner*, surtout dans les plantations en lignes rapprochées. En bonne pratique, lorsque la fumure complémentaire a été bien exécutée et que l'on a pratiqué *un enfouissement en vert*, il convient d'apporter tous ses soins à la propreté stricte du terrain et de ne plus songer qu'à y faire les sarclages et les binages plus ou moins fréquents dont il peut avoir besoin.

Cette proposition est tellement rigoureuse que l'on peut, suivant la curieuse expression de Wray, considérer chaque façon donnée à la terre comme une *fumure atmosphérique*, tant est grande l'influence des agents gazeux ou liquides qui peuvent plus aisément pénétrer dans le sol à la suite des binages réitérés. En un mot, le sol du champ de cannes doit être, après la fumure et un enfouissement, maintenu dans un état complet de netteté, quant aux herbes adventices, et dans l'ameublissement superficiel le plus parfait que l'on puisse produire.

RESTITUTION DE LA BAGASSE.

J'ai fait voir avec quelle immense économie le planteur peut constituer les engrais et les fumures nécessaires à sa culture par le fumier de parc, les composts, les végétaux enfouis; et certes, celui qui dépense follement son argent à l'achat de produits chimiques dont la nécessité n'est pas démontrée, mérite à peine que l'on plaigne ses mésaventures. Cependant, les résultats économiques à obtenir seraient encore beaucoup plus considérables si les planteurs fabricants, au lieu de brûler leur bagasse, la reportaient à leur terre. Brûler la bagasse est une pratique sauvage et indigne de tout homme qui prend la peine de réfléchir et de compter, lorsqu'il peut, par un moyen quelconque, se procurer du bois ou de la houille comme combustible, à un prix abordable.

J'établirai une brève comparaison avec le charbon de terre seulement, mon opinion bien arrêtée étant que, dans la presque totalité des circonstances, les planteurs peuvent se procurer, à bon compte, du bois pour le service de leur fabrication. Le bois coupé repousse, et si l'on voulait *aménager* avec un peu de raison les forêts des pays à cannes, on y trouverait des ressources inépuisables. Tous les sommets des mornes, toutes les parties inabordables à la charrue et à la culture régulière pourraient aisément fournir le combustible des usines; mais il n'est que logique de regarder l'emploi de la bagasse dans les foyers comme plus onéreux que l'achat même du charbon de terre, et c'est ce point que je désire élucider d'abord, avant de faire voir tout l'avantage de la restitution de la bagasse au sol même, dans l'état où elle sort du moulin.

Admettons avec les analystes que la bagasse de 1,000 kilogrammes de cannes représente 134 kil. 7 de combustible, ligneux et sucre compris. On peut évidemment assimiler le sucre au ligneux en tant que substance hydrocarbonée. Les 134 k. 7 de matière solide à brûler sont accompagnés de 112 kil. 50 d'eau

et j'ai déjà fait voir que cette eau absorbe une partie du calorique mis en liberté (1).

La conclusion déduite peut se traduire facilement en pratique et il suffit de poser de nouveau la question indiquée (p. 317). Les 250 kilogrammes de bagasse provenant de 1.000 kilogrammes de cannes peuvent être suppléés en tant que combustible par 100 kilogrammes de charbon, valant 4 francs; dans cette condition, quelle est la valeur agricole de la bagasse à l'état normal?

La réponse dépend évidemment de la composition même de ce résidu. Or, la bagasse contient 310 grammes d'azote par 250 kilogrammes et, à la valeur agricole de 1 fr. 65, égale à celle de l'azote du fumier, elle vaut, de ce chef, 0 fr. 5115. Les 115 kilogrammes de ligneux valent 50 kilogrammes de carbone. On sait que 250 kilogrammes de fumier contiennent 1 kilogramme d'azote et 18 kil. 525 de carbone, sels à part. En laissant de côté et à égalité ces sels qui sont de restitution complète dans les deux cas, on peut obtenir la *valeur relative* du carbone en soustrayant celle de l'azote du prix du fumier. Or, les 250 kilogrammes de fumier valent couramment 2 fr. 25 pour 1 kilogramme d'azote et 18 kil. 525 de carbone, et l'on a 1 fr. 65 à soustraire de 2 fr. 25 et l'on trouve 0 fr. 60 pour la valeur agricole de 18 kil. 525 de carbone.

Il s'ensuit que la bagasse vaut, en agriculture, 0 fr. 5115 pour son azote et 1 fr. 619 pour son carbone, soit, ensemble, 2 fr. 13 par 250 kilogrammes. Ces chiffres ne fournissent, il est vrai, qu'une donnée d'appréciation; mais cette donnée acquiert une exactitude remarquable lorsqu'on en change la formule en l'appliquant à l'acide carbonique. En effet, elle revient à dire que si, toutes choses égales d'ailleurs, le fumier représente 0 fr. 60 en acide carbonique, la bagasse, à poids égal de 250 kilogrammes, correspond à 1 fr. 619, de même que, en revanche, la bagasse ne vaut que 0 fr. 5115 en azote, tandis que le fumier représente 1 fr. 65.

On a ainsi les valeurs :

(1) Pour les détails de cette question, v. pages 316. 317, 318...

	Azote.	Carbone.	Sels.	Totaux.
	—	—	—	—
Fumier...............	1 fr. 65	0 fr. 60	Identité	2 fr. 25
Bagasse..............	0 5115	1 619	supposée.	2 1305

On voit que la différence de valeur n'est pas bien considérable entre le fumier et la bagasse relativement aux deux éléments azote et carbone. Et quand même on restituerait au sol les cendres de la bagasse, il est clair que ces matières, après avoir subi la calcination qui résulte de la combustion, ne sont plus assimilables comme elles l'étaient dans l'état normal, et qu'elles auront à se transformer de nouveau par les actions intimes qui ont lieu dans le sol. Ce n'est pas trop s'avancer que d'évaluer la perte et le retard qui en résultent à la moitié de la valeur moyenne de ces sels. Or, la bagasse contient, par 250 kilogrammes correspondant à 1.000 kilogrammes de cannes, 607 grammes de matières inorganiques, dont la plus grande partie se combine à l'acide silicique par la calcination, ce qui les rend beaucoup plus réfractaires aux actions chimiques. En portant ces matières au prix de 0 fr. 06, on peut compter la perte au taux de 0 fr. 03, ce qui donne un total de 2 fr. 16 pour chiffre de la valeur vénale de la bagasse.

D'autre part, si l'on remplace les 250 kilogrammes de bagasse par 100 kilogrammes de charbon pour le chauffage des appareils, on bénéficie des cendres produites par la combustion de cette matière. Or, la proportion moyenne de ces cendres étant d'environ 5 °/₀, il y aura apport de 5 kilogrammes de matières minérales de cette provenance. Dans le cas où la bagasse serait remplacée par le bois, les 215 kilogrammes de cette matière fourniraient 6 kil. 45 de cendres, à 3 °/₀ en moyenne. En négligeant les cendres de charbon de terre qui peuvent être considérées seulement comme un diviseur silico-calcaire, tenant quelquefois un peu de magnésie et d'alumine, on ne peut se dispenser de voir, dans les cendres de bois, la matière d'un apport avantageux. Ces cendres contiennent 16 à 20 °/₀ de matières solubles et de 80 à 84 °/₀ de substances insolubles, et leur composition moyenne, rapportée à celles du hêtre, pris pour type, correspond aux chiffres qui suivent sur 6 kil. 45.

A l'état soluble....	Acide carbonique	0k260064
	Acide sulfurique.............	0.084753
	Acide chlorhydrique	0.060372
	Potasse .... Soude.......................	0.744201
	Silice	0.011610
		1k161000

A l'état insoluble..	Acide carbonique.............	1k740081
	Acide phosphorique	0.301473
	Chaux........................	2.253114
	Magnésie	0.370230
	Oxyde de fer	0.079335
	Oxyde de manganèse.........	0.238005
	Silice.......................	0.306762

En ne portant l'attention que sur les substances minérales reconnues pour être utiles, ou même nécessaires à la canne, on trouve que *les cendres du bois que l'on brûle à la place de la bagasse* peuvent apporter aux engrais :

Acide carbonique............	2k000145	ou carbone 0k549130
Acide phosphorique..........	0.301473	
Acide sulfurique	0.084753	
Chaux......................	2.523114	
Magnésie....................	0.370230	ou carbonate 0k77732
Potasse (et soude)...........	0.744201	

Le carbone, à.........	0f03238	....	= 0f06500	= 1f06638
L'acide phosphorique, à	0.4333	(dans le phosphate)	= 0.13063	
L'acide sulfurique, à...	0.125	(prix d'Europe)	= 0.01059	
La chaux, à..........	0.05	—	= 0.11265	
La magnésie, à........	0.10	(le carbonate —)	= 0.07773	
La potasse, à..........	0.90	(aux 100 degrés).....	= 0.66978	

On doit ajouter, sans contredit, cette somme à la valeur intrinsèque de la bagasse = 2 fr. 16, puisqu'elle fait partie de l'*actif*, et l'on arrive au chiffre réel de 3 fr. 22 comme représentant la valeur atteinte par les 250 kilogrammes de bagasse non brûlée et remplacée par 215 kilogrammes de bois. Quand on la remplace par le charbon de terre, l'équivalence n'est pas obtenue et il reste un écart en déficit de 4 — 2 fr. 16 = 1 fr. 84 ; mais lorsqu'on la remplace par les bois la base n'est pas la même, puisque le prix du combustible végétal est beaucoup moindre.

L. Wray déclare que dans les Détroits, où le bois dur, de très bonne qualité, est abondant, les Malais le fournissent aux plantations à si bon compte que l'on peut garder en travail une machine de douze chevaux pendant 16 heures pour environ *un dollar* (4 sh. 4 d. = 5 fr. 40) (1). Or, l'équivalent du cheval-vapeur étant pratiquement de 25 à 30 kilogrammes de vapeur produite, on a 25 × 12 × 16 = 4.800 kilogrammes de vapeur, comme représentation du travail indiqué et cette vaporisation exige *au minimum* 720 kilogrammes de bois (2). A ce prix, les 215 kilogrammes qui remplaceraient 250 kilogrammes de bagasse ne coûteraient que 1 fr. 61, et il y aurait 3,22 — 1,61 = 1,61 de *bénéfice argent* à ne pas brûler ce résidu et à employer le bois comme combustible. Je veux bien admettre cependant que, dans la moyenne des colonies sucrières, le combustible puisse être plus cher dans l'Inde, bien que le fait ne me soit pas démontré, et l'on peut considérer, si l'on veut, la dépense en combustible comme se compensant dans les deux circonstances. Eh bien, même avec cette hypothèse, il serait encore cent fois préférable de reporter la bagasse aux pièces de cannes, directement ou par l'intermédiaire de la fosse aux engrais, que de la brûler sous les équipages ou les générateurs.

Wray ne veut pas que l'on se trouve dans l'obligation d'apporter au sol une autre compensation nécessaire que celle par laquelle on supplée aux pertes produites par le vesou, parce que, suivant lui, et à juste raison, toutes les autres parties de la canne doivent retourner au sol.

« L'emploi de la bagasse comme combustible est la mesure de suicide la plus inintelligente que je puisse concevoir, dit-il, et je ne crois pas qu'aucun planteur veuille continuer un tel système s'il a la *possibilité* de se servir du bois ou du charbon... »

Après avoir essayé de faire pénétrer dans l'esprit des planteurs la nécessité de rendre au sol tous les résidus de la canne et les feuilles, il reconnaît qu'*un petit nombre* savent que les

(1) In the Straits... a twelve horse power engine can be kept at work for sixteen hours for about one dollar (4 s. 4 d). L. Wray, p. 176.

(2) Au coefficient de 4.314 calories et à 650 calories pour la vaporisation de 1 kilogramme...

parties d'une plante enfouies autour des racines de cette plante lui fournissent l'engrais le meilleur et le plus approprié à sa nature, mais il regrette que le fait soit encore si peu compris.

« En ce qui concerne les planteurs de canne à sucre, on trouve que de nombreux troupeaux de bétail ont été entretenus sur les plantations, que des engrais coûteux sont importés d'Europe, que l'on a adopté une foule d'autres mesures dans le but de maintenir la fertilité du sol autant qu'il est désirable et possible; mais, dans le même temps, on brûle inconsciemment comme combustible cet engrais exceptionnel que la canne fournit elle-même par ses feuilles et ses résidus.

« Il y a sans doute *quelques planteurs* qui ne doutent pas de la parfaite efficacité de la bagasse comme engrais; mais il y en a d'autres qui penchent encore vers *le bon vieux système du parcage et de la fumure au panier*, qui font encore venir d'Angleterre toutes sortes de *composts;* il y a encore des hommes *de la bonne vieille école* qui donnent le nom de *dangereuses innovations* à toutes les tentatives de progrès et d'amélioration... »

Après avoir rapporté des observations fort intéressantes puisées dans la *Chimie organique* de Liebig et dans les Notes de divers écrivains allemands, desquelles il résulte que le meilleur engrais pour la vigne consiste dans les déchets mêmes de la vigne et les frondes de la plante coupées en petits morceaux et mélangées immédiatement au sol (1), L. Wray continue à exposer les avantages qui résultent de la fumure de la canne par la canne elle-même, *moins le vesou* qu'on en a extrait, évidemment. Il est absolument persuadé que si les feuilles et les résidus de la canne sont enterrés dans le sol à l'aide de la charrue, à l'état frais et vert (*humide*, sans doute), la plante ne requiert aucun autre engrais que celui qu'il a appelé *la fumure atmosphérique,* c'est-à-dire l'ameublissement par de fréquents labours... Dans le développement de la canne, l'atmosphère fournit large-

(1) Cette pratique n'a rien d'essentiellement germanique, au contraire. Dans un grand nombre de vignobles français on l'exécute de temps immémorial et l'on s'en trouve bien. Je ferai observer cependant à ce sujet que les débris foliacés et les frondes d'un végétal ne peuvent suffire à la restitution de ce que la récolte a enlevé. — N. B.

ment au supplément de nourriture nécessaire, non seulement en compensation du vesou, mais encore par rapport à toute la plante, car les constituants des feuilles, des tiges et du vesou ne proviennent pas seulement du sol ,mais encore de l'atmosphère, en proportion égale sinon supérieure. De là il résulte qu'en restituant au terrain la totalité des feuilles et de la bagasse, on fait compensation au sol des portions du jus qu'on ne lui restitue pas...

Il est indubitable, pour le lecteur qui a bien voulu suivre avec attention les données de ce chapitre, que la proposition émise par Wray n'est pas absolument exacte, puisqu'on ne rend pas au sol les matières minérales ni l'azote du vesou. Cependant, sauf ce détail, comme il est toujours facile de suppléer, sans frais appréciables, au faible écart provenant du vesou, on peut regarder les appréciations du planteur anglais comme rigoureusement vraies en pratique agricole.

Ce n'est pas, du reste, que je conseille de ne faire aucune fumure ni aucun apport, lorsqu'on a restitué les feuilles et les bagasses; ce que j'ai exposé précédemment démontre que, loin de là, je considère la fumure supplémentaire comme la garantie de l'avenir et le seul moyen d'atteindre les grandes récoltes; mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici de *restitution* et que, après le rapport des feuilles, des bagasses, des écumes et des vinasses, le champ n'a absolument perdu que les matières minérales et le carbone qui ont disparu avec le sucre. Je tiens à préciser ainsi la vérité de la situation effective.

En agissant comme je l'ai dit maintes fois, comme je viens de le répéter encore, comme le spécialiste anglais le conseille si justement, on a fait une restitution presque complète (1). Tout ce qui sera fait de plus après une réintégration des matières inorganiques du sucre, sera une augmentation de richesse, un accroissement, une consolidation. Ce sera l'acheminement vers les rendements maxima, qui sont le véritable objectif.

Wray est tellement pénétré de l'indispensable obligation où

(1) Hence it occurs that, by returning *the whole of the leaves and trash*. we compensate the soil for the contents of the juice we do not return. L. Wray, *loc. cit.*

se trouve le planteur de restituer au champ toute la canne moins le jus, qu'il s'indigne contre la pratique de nourrir le bétail avec les hauts de cannes. « Cette pratique, dit-il, est la violation la plus bizarre des règles de la science agricole et elle est d'autant plus impardonnable qui l'on peut si aisément cultiver l'herbe de Guinée et se procurer ainsi un fourrage abondant, au moins dans les îles des Indes occidentales, et dans tous les pays de l'Inde qu'il a vus. Lorsque ces hauts de canne et la bagasse fraîche sont enfouis dans le sol immédiatement après la coupe, avant que le soleil ait eu le temps d'en faire évaporer l'humidité, si on les recouvre de terre à mesure que les bagasses sont envoyées par le moulin, les deux opérations de la suite de la coupe et de l'enfouissement des résidus peuvent se continuer simultanément. Ces matières, moites et humides, se décomposent rapidement et se transforment en humus. Cette transformation est, du reste, plus prompte dans les terres poreuses très perméables à l'air que dans les terres trop compactes; mais cette application annuelle de matière végétale, concurremment avec les labours, finit par donner de la porosité aux sols les plus argileux...

Dans un autre passage, Wray va jusqu'à déclarer que, pour lui-même, il n'établirait pas de meules à engrais ni de fosses à composts, mais qu'il ferait retourner immédiatement tous les déchets au sol, dans lequel ils subiraient la décomposition par fermentation. A ses yeux, le meilleur engrais du monde pour les plantations de canne se trouve dans la canne même, et s'il lui est ajouté l'influence de labours fréquents, de *la fumure atmosphérique*, rien de plus ne sera indispensable pour conserver une fertilité continue et constante.

Il est aisé de faire la part de l'exagération de cette doctrine un peu trop exclusive, et j'ai exposé tout à l'heure ce que j'en pense avec la plus grande franchise. Malgré cela, il ne reste pas moins acquis à la culture de la canne, d'une manière indéniable, que le planteur qui restitue au sol les feuilles, les bagasses, les écumes et les vinasses de la distillerie, n'a plus à faire que des dépenses insignifiantes pour compléter la réintégration, et qu'il peut dès lors diriger ses efforts vers l'enrichis-

sement de la couche arable, sans qu'il lui en coûte autre chose que des frais sans importance.

Ce n'est pas là, cependant, paraît-il, l'opinion de tout le monde; et ces manières de voir, sensées et logiques, rencontrent de zélés contradicteurs. Pour mettre les brûleurs de bagasse à leur aise, je déclare, pour ce qui me concerne, que leur détermination les regarde, et qu'ils sont les maîtres d'en apprécier les avantages ou les inconvénients comme ils l'entendent. J'indique ce qui serait le mieux, voilà tout. Il est bien entendu que le planteur qui n'a pas de bois et qui ne peut se procurer du charbon de terre, est bien obligé de se servir de ce qu'il a et de faire comme il peut, puisqu'il n'a pas la faculté d'agir autrement.

Je lis à ce propos, dans la brochure de M. Malavois, que la question du combustible est *la principale* dans les sucreries coloniales, *où l'on ne doit jamais avoir recours à un combustible autre que celui que fournit la canne...*

Je ne relèverai pas tout ce que cette proposition peut avoir d'excessif et je me contente de la compléter en la transformant : *On ne doit jamais avoir recours à la canne comme combustible, à moins que l'on ne soit dans l'impossibilité absolue de faire autrement.* Pour tous ceux qui sont véritablement impartiaux, il n'est pas possible que l'on vienne affirmer le manque de bois dans les pays d'entre les Tropiques. Ceux qui n'en ont pas ne veulent pas prendre la peine d'en avoir et, souvent, ceux qui en ont ne veulent pas se donner le souci d'en faire couper, avec les précautions nécessaires pour faciliter la repousse des cépées. Une plantation dans laquelle il ne serait pas possible de trouver à produire assez de bois pour la sucrerie serait bien exceptionnelle, dans des contrées où la végétation se montre d'une rapidité folle et exubérante. Quoi qu'il en soit, j'ai vu un planteur brûlant sa bagasse et du charbon de terre, mais vendant du bois aux chaufourniers des environs. En organisant avec un peu de soin et d'intelligence l'exploitation de ses bois, ce planteur aurait pu procéder par un aménagement de quinze ans et avoir toujours des masses de combustible à sa disposition. Pourquoi préférait-il acheter de la houille, brû-

ler sa bagasse et se procurer, à grands frais, des engrais chimiques, c'est ce qu'il est assez difficile de déterminer; mais le nonsens du fait n'en subsiste pas moins en totalité et il n'est pas un homme sensé qui puisse approuver des agissements aussi inconsidérés.

CHAPITRE IV.

DÉJECTIONS ET GUANOS. — ENGRAIS LIQUIDES.

L'importance des déjections animales a été indiquée antérieurement, avec tous les détails numériques destinés à éclairer et à convaincre l'agriculteur (1). Je ne crois pas avoir à revenir sur ces points, sinon pour ramener à une vérité plus rigoureuse l'opinion relative à l'action plus ou moins délétère de l'ammoniaque sur la végétation. Il est bien certain que l'ammoniaque libre est nuisible à la végétation de la canne et que cet alcali ne doit intervenir que sous la forme d'une combinaison dont les éléments ne se dissocient qu'avec une certaine lenteur. Cette vérité chimique correspond, du reste, avec le côté économique déjà signalé, puisque la mise en liberté de l'ammoniaque coïncide avec la perte de ce précieux agent de fertilisation. On a donc tout intérêt, dans l'emploi des déjections animales, à leur adjoindre des agents qui puissent fixer l'ammoniaque à mesure de sa formation et n'en permettre la libération, *sous forme de carbonate*, que proportionnellement aux besoins de la plante. Jamais les matières excrémentitielles, de facile décomposition, ne doivent être employées seules, et l'on doit toujours les additionner de sulfates ou de phosphates qui forment des combinaisons relativement stables.

Ceci posé en principe général, il convient de faire observer que les déjections animales sont les plus puissants et les plus

(1) V. p. 185 et suiv.

actifs de tous les agents de fertilisation, et que ces agents sont merveilleusement appropriés pour procurer à la végétation une impulsion vigoureuse, ce que, en pratique culturale, on nomme *le coup de feu*. La prudence exige donc que, tout en donnant à la canne à sucre l'auxiliaire d'une *mise en train* énergique, on ne se laisse entraîner à aucune exagération, ou, pour mieux dire, que l'on prenne toutes les précautions utiles pour modérer des effets qui pourraient être trop violents. La solution de ce problème est élémentaire, et les déjections mélangées au plâtre, à la poudre d'os, aux coprolites pulvérisés, au charbon, aux principes tanniques, fourniront tous les avantages qu'on peut en attendre, sans présenter l'inconvénient que je viens de signaler.

C'est à la crainte de cet inconvénient qu'il faut attribuer la critique faite par Wray au sujet de l'engrais d'étable, car cet auteur considère le fumier de parc comme très avantageux *lorsqu'il a perdu son ammoniaque*. Autant vaudrait dire, en vérité, qu'il augmente de valeur à proportion de ce qu'il perd en activité, et il serait plus conforme à la pratique et à la technologie de se prémunir contre les excès que de se résigner, par théorie, à perdre un des constituants les plus intéressants des engrais.

Ni fumier trop neuf, ni ammoniaque libre; tout le monde en convient; mais ce que tout le monde devrait également reconnaître, c'est que rien n'est plus facile que d'utiliser le fumier neuf et les matières très ammoniacales en les préparant et les traitant d'une manière convenable et judicieuse.

Pour être conséquent et logique, Wray devait nécessairement faire, à l'égard des déjections humaines, les mêmes réserves que pour les déjections et les urines du bétail. Je ne puis mieux faire que de donner ici, en extrait, les principaux dires de l'auteur anglais, afin que les agriculteurs puissent apprécier par eux-mêmes les contradictions qui ressortent trop souvent des théories préconçues.

§ 1. — DÉJECTIONS ANIMALES.

Les *déjections humaines*, solides ou liquides, sont, de la part de Wray, l'objet du même reproche que les déjections du bétail; seulement il trouve que les premières sont de beaucoup plus riches en ammoniaque. Les *déjections solides* en renferment beaucoup moins que les urines, et elles présentent *une grande valeur pour la fumure de la canne*, en raison de leur teneur en phosphates.

En Europe, où l'on recueille ces matières solides ou liquides, on les traite par les cendres de bois, ou par d'autres substances contenant de la *chaux caustique*, dont l'action leur fait perdre leur odeur dégoûtante et en *chasse complètement l'ammoniaque*. Il a été fait, en 1846, une tentative à Bridgetown, dans les Barbades, pour rendre ces substances applicables à la culture de la canne et, en même temps, pour purifier l'air de la ville des miasmes délétères qui s'en exhalaient. On employa le même moyen que sur le continent, c'est-à-dire l'application de la *chaux caustique* qui en fit disparaître l'odeur et en chassa l'ammoniaque, en sorte que la matière ne présentait plus qu'une odeur de terreau. On lui donna le nom connu de *poudrette* et, à la suite de nombreuses *expérimentations sur les champs de canne*, on reconnut que ce produit constituait *un engrais très puissant et de haute valeur*.

L'analyse chimique fit voir que cette poudrette contenait surtout une forte proportion de phosphate et de carbonate de chaux, un peu de magnésie, de silice, de sulfate de chaux, des traces de phosphate de magnésie, de la chaux, avec une grande quantité de matière organique. L'analyste fit observer que la chaux carbonatée provenait de la préparation, que l'addition de la chaux avait décomposé les sels ammoniacaux et *chassé l'alcali volatil*. Mais la matière, privée d'ammoniaque libre, n'en contenait pas moins encore les éléments dans les substances organiques qui en faisaient partie, puisque la distillation avec la chaux fournissait encore du gaz ammoniacal. Il semble résulter, de toutes ces circonstances, que la matière avait été traitée par

la chaux pendant qu'elle était encore à l'état frais, sans quoi la fermentation aurait détruit ou dissocié les substances organiques, et la chaux en aurait chassé entièrement l'ammoniaque, comme il arrive pour la poudrette du continent, qui ne contient plus d'ammoniaque, suivant J. Liebig, et dans laquelle la chaux semblerait n'avoir été ajoutée qu'après la désagrégation par fermentation.

Les Chinois des détroits de Malacca se servent beaucoup des déjections humaines dans la culture de la canne, aussi bien que des autres végétaux. Ces matières sont recueillies dans chaque maison et déposées dans un bassin en briques où elles sont abandonnées à la décomposition; alors on y mélange des cendres et de la terre et on les emploie dans les champs et les jardins. C'est une pratique générale et, dans le jardin de tout Chinois, on rencontre un réceptacle de ce genre; la chaux n'est pas employée, ni même la cendre, avant une décomposition partielle des déjections, et l'on en trouve la preuve trop évidente dans l'odeur exécrable qui s'en dégage. Au Bengale, on ne se sert pas de cet engrais, suivant le témoignage de Wray, bien qu'il n'y ait pas de pays où cette mesure puisse être plus utile, tant sous le rapport de l'augmentation des récoltes que sous celui de l'assainissement de l'air. En effet, les indigènes de l'Inde sont, d'après cet observateur, le peuple le plus sale du monde entier sous ce rapport, car ils déposent leurs ordures de la façon la plus dégoûtante autour de leurs cases, et leurs villages sont de véritables foyers d'infection. Et ce fait n'est pas à constater seulement dans les villages, mais à Calcutta même et dans les environs, où tous les chemins et les promenades sont horriblement souillés de la même manière... (1)

« La quantité de ces matières que l'on pourrait recueillir facilement à Calcutta est tout à fait incroyable, et si on les

(1) Nos modernes colonisateurs ne pourraient-ils trouver, dans ces circonstances, la cause ou l'une des causes des maladies infectieuses qui font tant de victimes parmi les Européens qui émigrent vers les pays chauds, dans l'Indo-Chine, le Tonkin, les Antilles, à Panama, et parmi les soldats qu'on y envoie à une mort probable? Ce que l'écrivain anglais rapporte de l'Inde, peut s'appliquer aussi exactement aux Antilles françaises, où règne une saleté aussi cynique et aussi dangereuse. — N. B.

traitait par la chaux caustique pour en *chasser l'ammoniaque* on pourrait en faire un engrais avantageux pour la canne à sucre. *Si même on y ajoutait de l'argile calcinée, du gypse, ou d'autres agents fixateurs de l'ammoniaque, on aurait un bon engrais pour le froment et les récoltes qui demandent une abondante provision d'azote... Pour convertir les déjections humaines en engrais favorable à la canne, il faut en chasser complètement l'ammoniaque, ce qui est très facile.* »

Il est bien clair, pour tout cultivateur qui veut réfléchir, que le conseil de chasser et de perdre l'ammoniaque des déjections est opposé à tous les principes de l'économie rurale et qu'il convient, au contraire, de fixer cette combinaison de l'azote et de l'hydrogène. La quantité d'engrais humain que l'on perd follement sur les plantations est inouïe et il ne serait pas difficile d'en utiliser au moins une partie notable. Je comprends parfaitement que les ouvriers occupés aux champs ne puissent être astreints à certaines mesures, mais rien ne serait aussi aisé que d'établir, à quelque distance des cases, une sorte de citerne étanche, où les habitants de ces cases devraient porter ou faire porter les déjections de la nuit. Ce n'est pas la chaux caustique qu'il convient d'employer pour la désinfection, pas plus que les cendres, du reste, puisque les alcalis caustiques conduisent à la perte de l'ammoniaque. A défaut de plâtre, bien que l'on trouve cette matière à peu près partout, l'argile séchée au soleil, pulvérisée, mélangée avec un volume égal de poussier de charbon et avec quelques écorces astringentes pulvérisées, suffirait à enlever toute mauvaise odeur, et le phosphate de chaux, la poudre d'os, fixerait l'ammoniaque à l'état de phosphate. L'addition d'un mélange de ce genre pourrait se faire très facilement au moins une fois par semaine dans la proportion de 10 °/₀ du volume présumé des matières produites. Tout propriétaire qui loge des travailleurs sur ses plantations, tout chef d'usine qui emploie des ouvriers, doit prendre les mesures pratiques nécessaires, et il doit se rappeler que les déjections d'un seul individu adulte représente en un an la fumure d'un hectare de terre (1).

(1) V. p. 190 et suiv...

Cette proportion serait encore augmentée d'une façon presque incalculable si les matières de ce groupe étaient employées à procurer la fermentation des litières, des fumiers et des composts.

J'ai indiqué la composition des ***déjections des animaux domestiques*** (p. 186). Les matières sont perdues sur la plupart des habitations, au moins pendant la journée, puisque la stabulation est à peine entrevue pour la nuit dans le plus grand nombre des établissements. Cependant, la haute valeur de ces matières devrait être un motif suffisant pour réagir contre l'indifférence coûteuse des planteurs à cet égard.

Sur toutes les plantations on voit grouiller des enfants, sales et déguenillés, dont la seule occupation est de jouer ou de se battre entre eux. Pourquoi ne pas les employer à ramasser aux alentours tous ces résidus et à les rapporter en un lieu déterminé. Un panier et une petite pelle à main constitueraient tout le matériel de chacun et, pour une légère ***récompense monnayée***, ils seraient tout disposés à se rendre utiles. J'ai essayé de ce moyen pour autre chose, et une demi-douzaine d'enfants faisaient plus de besogne en deux heures que deux grands paresseux n'en auraient produit dans une journée... C'est un mode à apprécier; mais je pense qu'il peut toujours servir à un but désirable, ne fût-ce qu'à l'entretien d'une certaine propreté.

On trouve à acheter quelques faibles quantités d'excréments d'animaux dans les îles où la canne n'est pas cultivée, mais la proportion en est si faible qu'il est peu sage de compter sur des produits aussi variables. M. Boname conseille judicieusement de mélanger et de stratifier ces matières avec du phosphate de chaux pour en augmenter l'efficacité.

En somme, toutes les ressources puissantes que l'on pourrait trouver dans l'emploi des déjections humaines et autres, pour l'augmentation des masses d'engrais et l'amélioration des terres à cannes, restent à l'état spéculatif dans la plupart des pays où l'on cultive la plante sucrière. Cette conséquence dérive de nombre de causes dont le détail m'entraînerait trop loin; mais l'apathie, l'indolence, le laisser aller, y sont pour beaucoup, et les créoles d'origine blanche ne font pas eux-mêmes des efforts

bien soutenus pour échapper à ces influences ni aux habitudes qui en sont le résultat. .

Du parcage. — Bien que cette pratique ne soit guère usitée qu'à la Jamaïque, elle touche de trop près à l'emploi des déjections animales pour que je la passe entièrement sous silence.

On évalue le parcage au nombre de têtes de bétail que l'on fait séjourner pendant la nuit sur une étendue donnée de terrain. Ainsi, quand on enferme pendant *cinq* nuits de suite 200 têtes de bétail sur une demi-acre de terre enclose, on dit que cette surface a reçu le parcage de 1.000 têtes. Cela revient à 2.000 têtes par acre ou 4.966 têtes par hectare. S'il faut cinq nuits pour le pareage d'une demi-acre de terre, l'acre valant 0 hect. 404.671, *il en faudrait vingt-cinq pour un hectare,* et cette simple déduction suffit pour juger et apprécier le peu d'avantages que l'on peut retirer de cette méthode.

L. Wray estime que l'urine des animaux parqués nuit à la qualité du jus des cannes qui croîtront sur le terrain, surtout lorsqu'il est argilo-ferrugineux et pourra *absorber l'ammoniaque.* L'effet ne serait pas si nuisible dans les sols où l'ammoniaque ne pourrait se fixer et serait chassée dans l'atmosphère, ou encore, lorsque le sol, après le parcage, ne serait labouré qu'après un temps suffisant pour que le gaz ammoniacal pût avoir disparu par évaporation. En dehors de son hostilité manifeste contre l'ammoniaque libre ou libérable, Wray reproche encore au parcage de favoriser l'éclosion et le développement de mauvaises herbes de toute nature, provenant de la litière et de la provende des animaux, et qui infesteront plus tard le champ de cannes au grand dommage du cultivateur.

Tout en reconnaissant les effets avantageux, bien connus, de l'ammoniaque, dans la culture du froment, par exemple, l'au teur du *Practical Sugar Planter* déclare que ces effets sont dia métralement opposés quand cet agent est appliqué à la canne à sucre. Il se produit, il est vrai, des plantes magnifiques et de la plus belle taille, mais l'ammoniaque s'oppose à la production du sucre dans les tissus. C'est pour cela que, dans le cas du parcage, il faut que l'on favorise le départ de l'ammoniaque par tous moyens. Wray admet même l'utilité de la plantation du

maïs dans les entre-lignes de cannes pour les champs qui ont été parqués, surtout lorsque ce maïs est enfoui en vert...

Je ne suivrai pas plus longtemps des déductions qui me paraissent un peu forcées. Le parcage est une pratique pernicieuse, parce qu'elle équivaut à la fumure avec des eaux ammoniacales et parce que cette opération est trop lente et aussi, par le fait même, trop coûteuse; mais il importe de ne pas faire d'ostracisme voulu contre l'ammoniaque, avant d'avoir complètement précisé la question.

Si, dans le parcage, on couvrait le sol d'une litière épaisse qui pût absorber les déjections, cette litière, transportée au parc, additionnée de plâtre ou de phosphate de chaux, traitée par une bonne méthode, fournirait un excellent fumier, dans lequel il ne se trouverait presque pas d'ammoniaque libre, si même il en existait. Ce fumier, après la fermentation, serait dans les conditions du bon fumier de parc, bien fait et passé à l'état de *beurre noir*. La terre, imprégnée des urines excédantes, serait trop ammoniacale. On voit donc que, dans tout cela, il n'y a qu'une affaire de dosage et de fermentation.

Certes, on ne peut m'accuser d'être un fanatique de l'azote dans la culture des plantes sucrières; mais je suis tout aussi loin de le proscrire, lorsque, sous la forme ammoniacale, il n'existe que dans la relation nécessaire pour favoriser la solubilisation des matières minérales et les rendre assimilables, tout en servant de véhicule au carbone.

Le parcage doit être complètement rejeté de la culture de la canne à sucre et il doit être remplacé par la stabulation sur des litières abondantes.

En général, mais surtout au point de vue de la canne à sucre, les déjections de toute nature doivent être repoussées en tant qu'engrais direct. Elles sont surtout des excitants de la fermentation et des agents qui hâtent et favorisent la décomposition des matières organiques d'origine végétale. La dose proportionnelle doit donc en être fort restreinte et, pourvu que la composition fumure contienne la quantité d'azote nécessaire à la restitution, il faut éviter tout excès de combinaisons azotées. Les débris végétaux suffiraient presque sous ce rapport, et les dé-

jections, utiles comme ferments dans les masses en décomposition, ont surtout pour principal mérite d'y introduire les alcalis fixes, la chaux et l'acide phosphorique.

§ 2. — GUANOS.

En agriculture, comme dans beaucoup d'autres choses, l'engouement ne signifie rien. On a vu pendant longtemps, en Europe, des panégyristes universels chanter des hymnes et écrire des dithyrambes en l'honneur de la poudrette et du guano. Tout est relatif, et il faut voir la vérité d'abord. En mettant à leur place, suivant leur degré d'utilité, les matières à engrais les plus vantées, le planteur peut arriver à se défendre. Ce que l'on peut dire de plus juste, à propos de ces sujets, c'est que, presque toujours, il se glisse dans les premiers éloges une affaire commerciale, une histoire de spéculateurs, de vendeurs, auxquels la crédulité rend les opérations faciles. On ne prend pas la peine d'analyser; on ne recherche pas les conséquences. Après quelques années ou quelques mois de succès apparents, les vendeurs deviennent de simples falsificateurs. Où il n'y avait que le charlatanisme ou le déguisement de la vérité, on introduit le vol, et les dupes continuent à être le nombre.

Je n'ai pas de parti pris en matière de technologie ou de pratique agricole, et, lorsque je critique un fait ou quand je loue une pratique, je me fais une loi stricte de n'obéir qu'à une conviction entière. Or j'ai toujours été opposé à l'*emploi direct du guano* dans la culture des plantes sucrières et je suis heureux de me trouver, sur ce point, en parfaite communauté d'idées et de vues avec les hommes les plus autorisés qui ont écrit sur ce sujet.

Tout en considérant le guano, celui qui n'est pas altéré et falsifié par les spéculateurs, comme une des matières les plus actives et les plus utiles que l'on puisse employer dans la préparation des engrais mixtes, des fumiers et des composts, je maintiens énergiquement ma proposition et je dis que cette matière, employée seule et sans les précautions indispensables, est extrêmement nuisible à la canne à sucre.

Je sais bien que, en parlant ainsi, je suis en désaccord avec les partisans et les vendeurs du guano; mais des considérations de cet ordre me touchent beaucoup moins que celles relatives à l'intérêt véritable de la culture sucrière.

L. Wray, dont les opinions présentent une valeur incontestable, dit clairement que *le guano est nuisible à la canne à sucre* (1). « Il est démontré, par l'analyse du docteur Ure et par d'autres documents, que le guano renferme une grande proportion d'ammoniaque, ce qui est entièrement *défavorable à la culture de la canne*. Le guano doit être regardé comme hautement nuisible à la formation et à l'emmagasinement du sucre dans les tissus de la canne, et il n'est pas possible de considérer cette matière comme un engrais dont les planteurs de cannes aient à se servir... »

M. Delteil fait allusion à ce fait que, après l'épuisement des gisements riches de guano, on s'est trouvé en présence de matières de provenance et de composition très *inférieures*, mais d'un *prix aussi élevé*. M. Boname assure que les nouveaux guanos introduits à la Guadeloupe sont loin de posséder la valeur de ceux provenant des anciens gisements; mais que, tels qu'ils existent aujourd'hui, les guanos constituent encore un engrais de haute valeur qui aurait conservé plus de *vogue*, si, dès le début, on n'en avait point fait un *usage exclusif et abusif*.

Le passage suivant contient une observation des plus exactes et des plus intéressantes.

« Le guano ne contient que peu ou point de potasse, et il ne peut fournir à la canne que l'azote et l'acide phosphorique nécessaires à son alimentation. La potasse est prise au sol et, comme elle n'y est point restituée, il s'ensuit que cet élément s'épuise rapidement, et qu'au bout d'un certain nombre d'années, *le guano ne produit plus d'effet*, si on ne vient pas le compléter par une addition de potasse. C'est ce qui est arrivé à la Guadeloupe, où *le guano a peu d'efficacité dans la plupart des terres*, si l'on n'y ajoute point une quantité suffisante de potasse fournie par d'autres engrais commerciaux. »

(1) Guano injurious to the sugar cane. L. Wray,.. p. 219.

M. A. Reynoso apprécie le guano en ces termes :

« Le *guano du Pérou* est une matière excellente et utile pour *compléter les autres engrais*, mais *le guano*, *employé seul*, finit par *stériliser la terre* et, lorsqu'on l'emploie en excès, *il est contraire à la formation du sucre* dans les tissus de la canne, dans le jus de laquelle *il augmente la proportion des matières azotées et des sels*... Le guano du Pérou, employé seul sur un terrain fertile, produira dans les premières années de grandes et puissantes récoltes; mais, après un temps plus ou moins long, il finira par *épuiser le sol* de telle facon qu'il sera très difficile de le rétablir dans son état primitif (1). »

Dans l'île de Cuba et en plusieurs autres îles de la mer des Antilles, on trouve une sorte d'engrais dans des excavations, des grottes ou des fissures, habitées par des *chauves-souris* ou par des oiseaux de mer. Il s'y est accumulé des masses importantes d'une matière fertilisante, formée du mélange des excréments de ces animaux et des débris de leurs cadavres. — Cette substance est un véritable guano, bien que la composition en soit moins riche que celle du bon guano...

Le planteur expérimenté se gardera bien d'entrer, à propos de ces matières, dans des discussions inutiles; il s'en servira pour les mélanger à ses fumiers et à ses composts lorsqu'il pourra s'en procurer à très peu de frais; mais il se gardera bien d'en acheter à prix d'argent, au taux exorbitant fixé par les spéculateurs.

Le guano du Pérou, acheté pour servir au mélange avec les fumiers, les litières et les composts, *vaut*, à raison de 10 % d'azote et 25 % de phosphates :

10 kil. d'azote à 1 fr. 65	16f50
25 kil. de phosphates à 0 fr. 15	3.75
Aux 100 kil................	20f25

Toute prétention mercantile au-dessus de ce prix est exagérée et c'est à l'agriculteur à voir s'il lui convient d'être dupe. Personne ne peut lui refuser le droit à l'abstention, et il ne lui est

(1) A. Reynoso, *Ensayo*... 1878, p. 190.

pas difficile de remplacer ces produits onéreux au sol par des matières premières beaucoup plus avantageuses sous tous les rapports.

Le guano donc, quelle qu'en soit la provenance, est un mauvais engrais, un engrais nuisible pour la canne lorsqu'on l'emploie seul. Il n'offre d'utilité que si on le mélange aux compositions mixtes qui résultent de la décomposition des matières végétales dans les fumiers, les litières et les composts; il requiert l'adjonction des sels alcalins, faute desquels il stérilise le sol en quelques années. Ces raisons doivent suffire pour que les planteurs renoncent à se ruiner pour enrichir quelques banquiers, anglais ou autres, qui ne se soucient que de leur caisse et se préoccupent fort peu des intérêts agricoles.

Même dans le cas fort improbable où le commerce des guanos redeviendrait honnête, quand même on retrouverait des gisements dont les dépôts présenteraient 10 à 12 % d'azote avec 12 à 15 % d'acide phosphorique et 50 % de substances organiques, je dois déclarer catégoriquement que l'emploi direct du guano pour la fumure de la canne à sucre est une des plus grandes fautes que l'on puisse commettre. J'étends cette appréciation et ce jugement au *guano dissous* qui tiendrait, suivant les prospectus, 6 à 7 % d'azote et 10 d'acide phosphorique.

Tout engrais qui met en libération trop rapide une proportion trop grande d'ammoniaque est un mauvais engrais pour la canne à sucre, et toutes les drogues de ce genre doivent être transformées par la fixation de l'ammoniaque. En outre, elles ne doivent jamais entrer dans les compositions de fumure que dans le rapport précis qui correspond avec les besoins. J'ai déjà fait voir (p. 194 à 195) que 100 kilogrammes de guano suffisent à l'imprégnation de 3.000 kilogrammes de paille-litière, ou de 10.000 kilogrammes à 12.000 kilogrammes d'herbages. Cette relation est encore fort large et, d'après ce qu'on a pu voir dans le chapitre de ce quatrième livre consacré à l'*Engrais de parc*, on pourrait élever à un chiffre beaucoup plus haut la quantité des matières absorbantes pour 100 kilogrammes de guano ou de déjections analogues.

En cherchant avec un peu de soin, on arrive, quelquefois,

à retrouver l'origine, ou les origines de certaines histoires qui paraîtraient presque apocryphes, à première vue. J'avoue cependant que je ne me serais pas attendu à rencontrer le nom de notre grand micrographe, le regretté Ch. Robin, dans la liste trop longue de ceux qui ont prodigué leurs éloges au *guano*, à titre d'engrais pour la canne. Je ne puis aisément voir dans la note remise à M. Malavois qu'une de ces appréciations de complaisance où l'on est parfois entraîné à donner son avis sur des choses dont on n'a point acquis une connaissance assez approfondie. Quoi qu'il en soit, et bien que les observations d'*histologie* et de *micrographie anatomique* ou *physiologique* ne me paraissent pas avoir de connexion intime avec les engrais, je ne résiste pas au plaisir de reproduire le texte de cette note curieuse, sauf à en déduire toutes les conclusions que je croirai utiles.

M. Malavois ayant quitté la Réunion en 1849, époque à laquelle le guano n'était pas encore employé et n'avait pas encore produit les résultats que l'écrivain qualifie de *merveilleux*, il demanda à M. Ch. Robin son avis à ce sujet et reçut en réponse le document suivant, où le vrai coudoie malheureusement l'invraisemblable, comme il arrive dans les opinions émises sur les choses non vues. M. Robin n'était pas agriculteur, et sa note le prouve surabondamment :

« Les *engrais d'étable*, mis en quantité suffisante, constituent, assurément, le meilleur moyen de conserver à la terre sa fécondité naturelle, en ce qu'ils lui restituent les principes fertilisants qu'elle a perdus.

« Mais les terres de la Réunion étant en général épuisées, et les engrais d'étable ou d'écurie étant insuffisants, il a fallu avoir recours au *guano* du Pérou, dont les qualités ont été reconnues *les plus essentielles à la canne*.

« Les expériences comparatives, faites dans la commune de Saint-Pierre-Réunion, ont donné les résultats suivants : « Un champ de 20 hectares de terre, de qualité ordinaire, donnait habituellement, par hectare, sans fumure... 4.200 kilogrammes.

« Divisé par lots de 5 hectares et soumis à des fumures différentes, le même champ a produit, par hectare fumé avec les tourteaux et le noir animalisé.. .... 6.300 kil.

« Avec la poudrette........................ 6.720 kil.

« Avec le guano du Pérou..................... 8.600 kil.

« *Le guano est donc supérieur à tous les autres moyens pour accroître le rendement.*

« Il ne faut pas moins de 2.500 kilogrammes de noir animalisé, de tourteaux, poudrette, etc., par hectare, pour obtenir une bonne fumure, tandis que 600 kilogrammes de guano suffisent pour la même étendue de terre, plantée comme on le fait à la Réunion.

« On en met ordinairement de 125 à 150 grammes dans chaque trou, après avoir mis le plant à découvert, sans l'avoir dérangé; on le saupoudre de guano, et l'on recouvre d'un peu de terre.

« L'emploi du guano se fait généralement dans les plantations de six semaines à trois mois.

« Le guano exige beaucoup d'humidité; il n'en est pas de même des autres engrais, qui s'appliquent avec avantage dans les localités où les pluies sont rares et où l'irrigation n'est pas pratiquée.

« Les repousses profitent souvent de cette première fumure, mais, lorsqu'elles ne sont pas satisfaisantes, on fait une nouvelle fumure à moindre dose. »

Tout ce qui a été exposé précédemment me dispense heureusement de discuter cette note, que j'ai tenu seulement à reproduire à titre de *curiosité technologique.*

Les différentes *matières animales,* telles que la chair des animaux abattus, celle des poissons avariés ou impropres à l'alimentation, celle des animaux morts de maladie, traitées d'une manière convenable, peuvent fournir des produits auxiliaires d'une valeur égale à celle des *meilleurs guanos,* pour les mélanger avec les compositions mixtes qui ont été mentionnées. En général, ces matières doivent être soumises à la cuisson et divisées avant qu'on les incorpore avec les couches d'engrais en préparation. Ces matières doivent être saupoudrées de gypse, de poudre d'os, ou d'argile calcinée, au moment même du mélange, et avant de les recouvrir d'une couche de matière végétale. On évitera ainsi les pertes en ammoniaque qui résulteraient de la fermentation,

et si l'on a ajouté aux agents de fixation 25 à 30 % de poussier de charbon, il ne se produira aucune odeur délétère ou même désagréable pendant le travail de décomposition. Il vaudrait mieux encore, toutes les fois que la chose se pourrait, arroser la couche de ces matières avec une solution renfermant quelques centièmes de sulfate de fer, qui fixerait l'ammoniaque tout en absorbant les produits sulfhydriques.

Je ne mentionne ces matières que pour avoir l'occasion d'avertir les planteurs de la faute qu'ils commettraient en appliquant directement les substances animales dont je viens de parler le long des lignes de cannes, même en les recouvrant immédiatement par un trait de charrue. Toutes ces matières, aussi bien que le sang desséché, attirent les rongeurs et, de plus, nuisent considérablement à la production du sucre cristallisable, quand elles ne sont pas incorporées avec des substances végétales ou minérales, qui en atténuent les inconvénients et n'en laissent subsister que les principaux avantages.

Comme conséquence pratique de ceci, on se gardera bien de déposer des poissons avariés au pied des touffes, comme on le fait aux Antilles avec la morue altérée. Cette matière, d'une grande puissance fertilisante, ne devient réellement utile que lorsqu'elle a été décomposée dans un compost et qu'elle a subi la dissociation de la fermentation. Cette observation est générale et s'applique à toutes les substances surazotées dont le planteur pourrait être incité à faire emploi.

§ 3. — DES ENGRAIS LIQUIDES.

Les déjections des hommes, des animaux, des oiseaux (le guano), les matières albuminoïdes préalablement dissoutes, suspendues dans une quantité d'eau plus ou moins considérable, constituent, en général, ce qu'on a appelé les engrais liquides. Je ne discuterai pas la valeur de l'appellation, mais je commence par déclarer franchement que je désapprouve entièrement l'emploi de ces liquides dans la culture de la canne à sucre, surtout à partir du moment où elle a commencé à *canner*.

Je préférerais de beaucoup l'abstention complète, et les éloges les plus outrés parviendraient difficilement à me convaincre. Je sais fort bien que ces sortes de préparations font merveille sur les plantes qui ont de grands besoins d'azote; je sais encore, avec plusieurs observateurs, que, sur la canne même, sur la canne jeune principalement, de tels liquides, après due fermentation, convenablement atténués, favorisent singulièrement le développement des racines et produisent une végétation luxuriante et vigoureuse; mais ici il me semble que la limite est trop facile à franchir et que les craintes de Wray, par rapport aux effets de l'ammoniaque libre, sont presque justifiées. Tout dépend du mode d'emploi, sans doute, mais je parle de ce qui se fait. Arroser les touffes de jeunes cannes avec des liquides surchargés d'ammoniaque me paraît une pratique dangereuse, et je la crois encore plus nuisible aux cannes faites qui n'ont plus qu'à fournir à leur élongation. Ces matières, d'une activité extrême, produisent un développement extraordinaire, mais je pense que cet effet n'est obtenu qu'aux dépens du sucre prismatique, et que les cannes renfermeront fatalement plus de glucose et de matières azotées.

Il en serait tout autrement si ces liquides étaient préalablement neutralisés, de manière à fixer la totalité de l'ammoniaque libre ou carbonaté et à donner plus de lenteur à la libération de cet alcali. Avec cette précaution, les engrais liquides pourraient être fructueusement appliqués à la canne jusqu'au moment du cannage, depuis le commencement du tallage. On donnerait ainsi à la végétation une impulsion remarquable. Ce moyen serait encore très utile pour relever les touffes affaiblies et malades. Il serait excellent surtout si on l'appliquait aux rejetons après la coupe, et ce serait précisément le moyen d'exciter une végétation luxuriante sur les lignes de ces rejetons, après la mise en pratique des soins culturaux indispensables.

Les déjections de toute nature, après fermentation, suspendues et délayées dans beaucoup d'eau, avec quelques centièmes de *purin*, recevraient assez de solution d'acide sulfurique très faible, de sulfate de fer, de sulfate d'alumine, d'alun, pour être dûment neutralisées, et lorsqu'elles auraient perdu leur alcali-

nité, sans toutefois être devenues acides ; on s'en servirait pour arroser le pied des jeunes touffes, après qu'on les aurait encore étendues d'eau. Ces solutions fertilisantes ne doivent pas marquer plus d'un degré de densité et il convient de n'en distribuer qu'un faible volume de un demi-litre à un litre à chaque cépée de cannes.

Cependant encore, lorsque la fumure en dedans à la plantation et la fumure complémentaire ont été bien exécutées, la canne n'a nul besoin, le plus ordinairement, du secours de ces préparations, dont le rôle le plus avantageux me paraît être indiqué pour l'arrosement des meules d'engrais mixte ordinaire.

CHAPITRE V.

DES ENGRAIS CHIMIQUES.

Mon antipathie bien connue pour les formules de convention et les indications de spéculation théorique, à l'égard d'une plante aussi importante que la canne à sucre, me porte à me méfier singulièrement de moi-même au sujet des appréciations relatives à ce qu'on a bien voulu décorer du nom d'engrais chimiques. Je ne crois pas à la valeur d'aucun de ces engrais employés *seuls* en dehors de la matière végétale et de l'humus; mais je les considère tous comme pouvant, dans certains cas, sous certaines conditions et dans certaines circonstances, être des auxiliaires précieux des fumiers et des composts. Je crois ainsi être dans la vérité pratique, celle qui s'impose par la raison et l'expérience.

§ 1. — ÉLÉMENTS DES ENGRAIS CHIMIQUES.

Les principes qui sont la base de la fabrication des engrais dits concentrés ont déjà été étudiés, mais il ne peut être inutile de récapituler à ce sujet les opinions des principaux spécialistes, afin de consolider encore les bases d'un jugement sain et de permettre aux hommes de pratique de substituer le bon sens agricole aux divagations de la réclame.

Tout le monde déclare qu'il faut à la canne de l'azote, de l'acide phosphorique, de la chaux, de la magnésie, de la potasse et de la matière organique.

Jusqu'ici tout est bien, et il ne peut y avoir même un semblant de discussion.

Mais, à partir de cette proposition type, qui réunit toutes les divergences sur un terrain commun, la discorde commence. Il s'agit du mérite des agents particuliers dont on composera les panacées que chacun a la prétention de *vendre* aux planteurs de canne, et, comme il arrive toujours en matière de négoce, chacun vante sa marchandise en dénigrant celle des autres; chacun trouve ou achète des prôneurs qui se chargent de la guerre, dont ils se moquent entre eux, pourvu que les frais du combat leur rentrent avec usure. Marchands et condottieri à leur solde, toute l'affaire est là. On trouve de tout dans la mêlée : grosses compagnies et banquiers, fabricants et inventeurs, journalistes et publicistes, chimistes même, malheureusement, et commis voyageurs chargés d'offrir à l'épargne agricole le boniment des promesses les plus outrées, afin de l'attirer dans des filets habilement tendus.

Le commerce des engrais en général, et en particulier dans les applications à la canne, est une chose le plus souvent malhonnête et une duperie. Qu'on étudie l'histoire du guano et celle du superphosphate de chaux, et l'on aura les preuves les plus convaincantes de l'immoralité honteuse du mercantilisme anglais. De coupables complaisances lui ont fait la partie belle au détriment de l'agriculture du monde entier, mais il y a bien d'autres friponneries de ce genre et il ne suffirait pas d'un volume pour les enregistrer.

Pour introduire l'*azote* dans les *formules*, on a l'*azote organique*, c'est-à-dire les matières créées par la nature et renfermant de l'azote, comme l'*albumine*, la *gélatine* isolée ou non, le *sang*, les *chairs* d'animaux, les *cornes* et *ongles*, les *poils*, les *bourres*, les *rognures de cuir*, les *débris de tannerie*, les *chiffons* d'origine animale, etc. On dispose encore de l'*azote ammoniacal*, c'est-à-dire de celui qui fait partie de l'*ammoniaque* et des sels *ammoniacaux*, *carbonate*, *chlorhydrate*, *sulfate*, *nitrate*, *phosphate*. On a encore l'*azote nitrique*, celui qui fait partie de l'acide nitrique ou azotique, dans les *nitrates* ou *azotates*. Il y a vraiment de quoi choisir.

En ce qui concerne l'*acide phosphorique*, on a les *os* d'animaux, *crus* ou *carbonisés* ou *calcinés*, le *phosphate de chaux fossile* ou les *coprolites*.

La *chaux* est partout, sous la forme de *marne*, de *craie* ou de *calcaire;* on la trouve encore dans les *coprolites*, dans le *plâtre* ou *gypse*, qui fournit encore l'*acide sulfurique*.

La *magnésie*, dont on se soucie peu à tort, existe sous forme de carbonate, de sulfate, de chlorure.

La *potasse* se trouve dans ses sels. Le *chlorure de potassium*, le *sulfate* de *potasse*, le *carbonate*, le *nitrate* en sont les fournisseurs attitrés.

Pour accomplir le programme, il faut de la *matière organique*. On en trouve un peu dans les déchets animaux; mais la *sciure de bois*, le *tan*, le *charbon*, tiennent une jolie place dans les préparations. Que l'on ajoute à cela, la *tourbe*, les *poudrettes* inertes, la *terre*, le *terreau épuisé*, l'*argile*, etc., on aura une idée générale, mais suffisante, des ressources que peut rencontrer l'officine des *fabricants d'engrais*.

Je commence par déclarer que tout cela est à tout le monde, n'est-ce pas, et qu'il est loisible au premier agriculteur venu de préparer lui-même ses engrais, *les auxiliaires de sa fosse à fumier ou à composts*, comme il l'entendra et suivant les besoins de son champ ou de sa plante. Il y a donc ici une superfétation dans l'emploi de toute une cohue d'intermédiaires, pour l'obtention de ce que l'on peut produire chez soi et à très peu de frais. Toute une armée d'exploiteurs inutiles.

Mais enfin la paresse est un luxe, et quand on veut en jouir, il faut payer.

Ce raisonnement, trop exact, ne justifie pas l'avidité des parasites, mais il l'explique.

Ce n'est pas tout, car les anneaux d'une chaîne se suivent et sont liés; si le dernier est attaché à une autre chaîne, tous les anneaux de la seconde sont entraînés avec la première.

L'agriculture nourrit et enrichit les fabricants, les mélangeurs de produits; *mais elle est si riche, par la canne surtout, avec la situation faite par d'autres avidités*, qu'elle peut être généreuse et même prodigue. Il ne lui en coûtera pas beaucoup plus pour

nourrir et enrichir ceux qui préparent les produits que les premiers mettent en œuvre.

On rencontre ici quelque chose d'instructif.

Pour l'azote organique, que l'on trouve partout, sous toutes les latitudes, dans toute sorte de résidus, l'agriculture arrive en quatrièmes ou cinquièmes mains, et elle paie toutes ces antériorités, sans compter les intermédiaires, les emballages, les sacs, les ficelles, les tonneaux et les caisses. Et l'on se soucie fort peu de lui préparer des matières par voie économique.

Un exemple entre mille. Est-ce que, dans les pays à cannes, on ne sait pas que les os crus contiennent une moyenne de 40 à 45 % de matières albuminoïdes, c'est-à-dire un chiffre de 7 kil. 20 à 8 kil. 10 d'azote aux 100 kilogrammes? Est-ce qu'on ne peut y trouver des chairs, des issues, des poils, des bourres, du sang, des déchets? Est-ce que le poisson, impropre à l'alimentation, n'abonde pas dans les mers, les golfes et les *cohés*, dans les fleuves et les rivières? Eh bien, les os crus, que l'on peut facilement obtenir aux Antilles à 25 ou 30 francs la tonne, commencent par faire le voyage d'Europe, puis ils retournent en Amérique à 85 ou 90 francs, soit à 100 ou 115 francs avec le fret. Ils ont été manipulés à l'escale. On leur a pris une partie au moins de leur matière azotée dont on a fait de la colle forte, et l'on vend le reste au prix que je viens de dire, à moins que l'on ne trouve à greffer sur ce résidu une autre petite exploitation dont je vais dire un mot dans un instant.

L'azote ammoniacal peut être obtenu à bon compte partout où il y a des matières animales, partout où il y a de l'air même.

En outre, on n'en a pas besoin, puisque les débris végétaux, les déjections, etc., en fournissent autant qu'il en faut. Mais cela ne ferait pas l'affaire des compagnies gazières, ni celle des fabricants anglais, car leur sulfate et leur chlorhydrate d'ammoniaque ne pourraient plus se vendre à un taux usuraire de monopole, si l'on savait se passer de leur exploitation.

L'azote nitrique ne vaut rien s'il ne vient d'Europe, augmenté de prix, souvent diminué de valeur, lorsque l'on peut en créer partout, lorsque l'Inde pourrait en fournir le monde, et que le Chili envoie son nitrate de soude vers le vieux continent?

L'acide phosphorique est-il dans de meilleures conditions? On doit plutôt penser le contraire. La science pratique a fait voir que les phosphates les plus insolubles se dissolvent dans l'acide carbonique du sol. Ce fait important n'a pas empêché l'immense charlatanisme du superphosphate. Dans les contrées à cannes, on a des os, des phosphates fossiles qu'il suffirait de pulvériser. Le phosphate de chaux, apportant l'acide phosphorique et la chaux à la canne, ne coûterait qu'un prix insignifiant; mais il paraît que rien n'est bon que ce qui coûte trop cher. On a pris cette poudre d'os, cette poudre de coprolites, on y a ajouté de l'acide sulfurique, ce qui ne change rien aux réactions agricoles, mais on s'est donné le plaisir de vendre aux planteurs à raison de 250 ou 300 francs la tonne une composition valant moins que la poudre des os crus, ou même que celle des coprolites; mais on leur fait avaler une masse d'acide sulfurique pour lequel on ne trouvait plus de débouchés.

Quant à la potasse et à la magnésie, on en a à revendre partout où l'on a la mer, partout où l'on fait du sel. Il n'est pas même nécessaire de recourir au procédé de l'illustre Balard pour les extraire.

Dans tous les coins du monde où l'on cultive la canne, il ne s'est pas trouvé un homme de cœur et de dévouement pour constituer, avec les ressources du pays même, la préparation économique des matières premières dont le planteur a besoin pour compléter ses fumures. On aime mieux acheter, acheter toujours, se livrer à la bande noire, plutôt que de secouer la torpeur dans laquelle on veut vivre. A-t-on bien, après cela, le droit de se plaindre avec autant d'acrimonie?

La saline est là; on y peut trouver autant de potasse que l'on veut. On préfère aider la betterave, la concurrente, en achetant l'alcali qui provient des résidus de sa mélasse. Mais on n'a pas même la pensée de se soustraire à un joug que l'on maudit, ni de briser des entraves dans les liens inextricables desquelles on demeure enchevêtré, par crainte et horreur de l'effort, par antipathie de la peine...

§ 2. — OPINIONS DES SPÉCIALISTES.

Wray ne parle que très incidemment des compositions que les planteurs font revenir d'Europe et la nuance de blâme qui résulte de son texte est assez accentuée pour que l'on comprenne l'antipathie qu'il éprouve à l'endroit de ces mélanges. Il se déclare positivement l'adversaire de l'ammoniaque, bien qu'il en reconnaisse la puissante action sur la végétation foliacée; mais il trouve que les cannes produisent moins de sucre et renferment plus de matières azotées et de sels quand elles ont été *fumées* par les principes ammoniacaux.

Il range donc parmi les *engrais*, les *cendres*, les résidus et dépôts de sucrerie, l'humus, les os, la marne, l'argile, le charbon, le gypse, la chaux, le sable, les vases, le sel, la craie et la suie, mais il est certain qu'il ne voit dans ces matières que des objets d'additions et d'apports plus ou moins utiles, pendant qu'il insiste sur la nuisance de l'ammoniaque et sur le principe fondamental de sa théorie, *la fumure de la canne par la canne.* On doit reconnaître le bien jugé de ce dernier principe, pourvu cependant qu'on n'en exagère pas la portée au point de proscrire une fumure complémentaire qui est toujours indispensable.

Bien que Wray considère les *os* comme exerçant une influence bienfaisante sur les opérations agricoles, il ne paraît pas avoir suffisamment analysé la question. Je déduis cette conclusion de la préférence qu'il semble accorder aux os traités par l'acide sulfurique. Il reconnaît cependant, avec les chimistes allemands dont il épouse les théories, et avec tous les chimistes, que les os crus contiennent une grande proportion de matière animale qui fournit de l'azote ammoniacal par la fermentation, que l'incinération fait perdre cette substance, mais il ne donne pas moins le conseil de se servir de poudre d'os calcinés et il regarde cette forme comme préférable dans la culture de la canne à sucre.

Je ne puis ici me rendre à son avis, et je pense que les substances qui renferment de l'azote organique à côté de la chaux

phosphatée sont d'autant plus favorables à la canne que cet azote ne se libère que fort lentement, par les progrès de la fermentation et qu'il subministre des aliments à la plante pendant une plus longue période.

De son côté, M. A. Reynoso conseille la préparation des composts dont il apprécie les avantages au point de vue de l'assainissement des habitations et de la production, à bon compte, d'engrais très efficaces pour la canne à sucre, mais il se garde avec un soin extrême de s'occuper des *engrais chimiques*, comme si une telle incongruité culturale devait être réservée aux discoureurs et aux exploiteurs d'Europe. Je l'approuve fort sur ce point et je n'estime que de peu les recherches indécises des chimistes allemands, l'avidité des Anglais ou des Américains, l'engouement crédule et facile de certains Français. Dans le fond de tout cela, il y a l'exploitation de l'agriculture, la spéculation commerciale, qui prend à peine le soin de se dissimuler. Cependant, l'auteur de l'*Ensayo* déclare que le *superphosphate de chaux* mélangé avec le guano du Pérou, à celui des chauves-souris, à la poudrette, au sang ou au *fumier*, procure d'excellents résultats. Tous les praticiens partagent cette manière de voir; mais au point de vue chimique, il est facile de comprendre que, dans un tel mélange, il ne reste plus de superphosphate, pas plus, d'ailleurs, qu'il n'en reste dans le sol une heure après l'application qui a pu en être faite. Un temps très court suffit à changer le superphosphate en phosphate tribasique insoluble et l'on n'a d'autre bénéfice, par une dépense irréfléchie, que d'avoir *trop de plâtre* comme accompagnement du phosphate.

Presque aussitôt après avoir dit que les *engrais concentrés* ne doivent être considérés que comme le complément du fumier, M. A. Delteil aborde une autre thèse. En présence de la diminution de valeur des guanos, « on chercha à se procurer d'*autres engrais plus efficaces et plus complets* et on se livra simultanément, aux Antilles, à Maurice et à la Réunion, à des expériences méthodiques ayant pour but de faire connaître *la meilleure formule d'engrais chimiques susceptibles de remplacer le guano avec avantage.* »

Il est bien entendu, d'après cela, que l'on a cherché à préparer une sorte de *guano artificiel.* Les expériences faites ont conduit à l'énoncé de certains principes :

« 1° L'*engrais-type pour la canne à sucre* doit renfermer de l'azote, de la potasse, de l'acide phosphorique, de la chaux, et de la magnésie, associés avec de la matière organique. »

Jusqu'à présent, tout est régulier et inattaquable.

« 2° L'azote, dont la dose ne doit pas être inférieure à 50 kilos ni supérieure à 80 kilos par hectare, devra être donné sous trois formes :

« Sous celle d'*azote ammoniacal,* 30 à 40 kil. représentés par 150 à 200 kil. de *sulfate d'ammoniaque ;*

« Sous celle d'*azote nitrique*, 13 à 26 kil. représentés par 100 à 200 kil. de *nitrate de potasse ou de soude ;*

« Sous celle d'*azote organique*, provenant de chair torréfiée, de tourteaux ou d'os dissous, soit 200 à 250 kilos.

« Chacun de ces éléments joue un rôle différent dans l'engrais.

« Le sulfate d'ammoniaque a pour but de favoriser le commencement de la végétation et de donner ce qu'on appelle le *coup de fouet.*

« Le nitrate de potasse ou de soude, qui pénètre facilement dans le sol, devient l'*aliment de la seconde période* de la plante.

« Enfin, l'azote organique, qui se décompose plus lentement, agit vers la fin de la saison et conduit la canne jusqu'à sa maturité complète. »

J'avoue ne pas comprendre le rôle de complaisance que l'on veut faire jouer aux nitrates, dans la composition prévue.

On a l'azote ammoniacal qui fournit le *coup de fouet,* l'azote organique par lequel on obtient une action lente et de durée, qui se prolonge jusqu'à la maturité ; que vient faire, dans le mélange, l'azote nitrique, un oxydant violent, qui pénètre si *facilement dans le sol ?* Comme source d'alcalis, les nitrates auraient une raison d'être apparente ; mais les sulfates alcalins présenteraient le même avantage sans offrir autant d'inconvénients...

Sur quelles bases s'est-on fondé pour préciser des quantités et des dosages qui ne paraissent pas être en rapport avec les chiffres de composition indiqués (Réunion)? Si la récolte de 45.000 kil. tiges et feuilles, enlève 40 kil. d'azote, ne trouve-t-on pas exagérée la restitution, *par voie d'achat*, de 80 kilogrammes? Il a été dit, conformément aux documents analytiques, que 100.000 kilogrammes de cannes enlèvent 42 kilogrammes d'azote, que les feuilles correspondantes en enlèvent 95 kilogrammes *si on les brûle,* ce qui est la faute la plus grande que l'on puisse commettre. Il paraît, du reste, qu'elle est de pratique courante à la Réunion, On a donc, pour les 45.000 kilogrammes, 61 k. 65 d'azote à restituer, tandis que, pour la récolte intensive de 100.000 kilogrammes, *si l'on brûlait les pailles*, il en faudrait 137 kilogrammes. Il convient de donner à la terre tout ce qui se rapporte à la récolte à produire, et j'ai fait voir que l'on peut y parvenir très économiquement en laissant les feuilles à la terre et, surtout encore, en y retournant tous les résidus. Si, à la Réunion, avec l'incinération des feuilles, même en restituant les cendres, on veut arriver à 80.000 kilogrammes de canne, cette quantité exigerait pour les tiges et les feuilles, cotées à 30 °/₀₀, une restitution en azote de 92 k. 44, et ces chiffres normaux de restitution ne ressemblent en rien aux extrêmes 50-80. Dans tous les cas, la combustion des feuilles est la mesure la plus rétrograde qui se puisse imaginer, et c'est déjà beaucoup trop de brûler la bagasse.

« 3° L'acide phosphorique doit entrer, dans l'engrais, pour une proportion un peu supérieure à celle de l'azote, afin d'empêcher celui-ci de *pousser trop aux feuilles.* La dose doit être, par hectare, de 80 à 100 kilogrammes *sous forme soluble et assimilable.* C'est à l'état de *superphosphate d'os* ou *d'os dissous* qu'il agit le mieux. Son acide phosphorique est, en effet, à un degré d'assimilabilité complet, puisqu'il provient des êtres vivants qui l'ont fixé dans leurs tissus après l'avoir emprunté aux plantes, qui, elles-mêmes, l'avaient pris au sol qui les nourrissait. Le phosphate des os a donc subi deux modifications profondes, sans compter celle que l'action de l'acide sulfurique vient y ajouter. De plus, c'est le seul superphosphate qui renferme une

quantité relativement considérable de matière organique soluble, analogue à celle du guano, et qui peut s'élever jusqu'à 40 °/₀ de son poids. »

Cette dernière observation est de toute justesse; mais la matière organique se trouve aussi bien et dans un état plus favorable au but dans les os qui n'ont pas été traités par l'acide sulfurique. Si les actions de la vie végétale, suivies de celles de la vie animale, ont rendu plus assimilable le phosphate de chaux qui a passé par les organismes, ce qui est vrai, il n'est pas possible, en retour, de conclure que le traitement sulfurique a augmenté cette assimilabilité, et c'est tout le contraire qui se présente à l'observation.

Aussitôt que le biphosphate calcique soluble arrive au contact de la chaux et du calcaire, de l'ammoniaque et de ses carbonates, des alcalis carbonatés et même des sulfates alcalins, il repasse à l'état de phosphate tribasique insoluble, en sorte que l'on a payé en pure perte l'acide sulfurique dont le fabricant était aise de se débarrasser, le travail de ce fabricant, et son bénéfice.

Je sais fort bien et j'ai déjà dit qu'on peut prétendre que la division chimique extrême du phosphate tribasique qui se reforme favorise la dissolution par l'acide carbonique du sol et les autres agents qui interviennent dans la couche arable, mais on peut se convaincre par l'expérience sur la poudre d'os ou de coprolites, fine, que la dissolution carbonique fournit plus de phosphate dissous que les plantes n'en requièrent. Je ne puis donc me ranger avec les partisans des superphosphates, même les plus modérés, car cette infernale pratique, sortie, je crois, de Manchester ou de quelque ville manufacturière de l'île brumeuse, n'a jamais eu pour but l'intérêt de l'agriculteur, mais celui du fabricant de vitriol.

Au point de vue de la quantité d'acide phosphorique, les 200 à 250 k. d'os à l'acide sont à étudier dans les éléments de la masse qui en résulte et que je supposerai sèche, bien que jamais on ne l'ait débarrassée de son eau, et *pour cause*.

100 kil. d'os de bœuf contiennent :

Cartilages et vaisseaux, matières organiques	33.30	= 100.00
Matières minérales	66.70	

dont : phosphate de chaux tribasique, 55,85 et phosphate de magnésie, 2,05.

Le phosphate de chaux contient 25,77 d'acide phosphorique pour 55 k. 85 et le phosphate de magnésie en renferme 0,75 ; soit, en tout, 26,52. On ajoute aux 100 k. de poudre d'os, 67 k. 50 d'acide sulfurique à 52° qui contiennent 46 k. 77 d'acide réel à 66. Il s'ensuit que les 100 k. de poudre d'os sont devenus *au moins* 146 k. 77 de ce qu'on appelle superphosphate, renfermant 33,30 de matière organique azotée, 26 k. 52 d'acide phosphorique et 90 k. 67 de sulfate de chaux hydraté.

Ces chiffres suffiraient à ouvrir les yeux de tous ceux qui s'occupent de chimie agricole et à leur faire voir l'odieux de l'exploitation qui se cache sous des allégations. Cependant, puisque par hectare de terre, *il faut*, à la Réunion, une moyenne de 90 k. d'acide phosphorique pour la récolte de 35.000 k. de cannes et 10.500 k. de feuilles, comme cette quantité est *intensive* par rapport au chiffre même de la récolte qui n'en exigerait strictement que 14 k. en restitution, je préfère examiner le dosage *nécessaire* en partant du *poids unité* de 1.000 k. de cannes avec 300 k. de feuilles. Il est hors de doute, je pense, que, même à la Réunion, on restitue les cendres et que, par conséquent, la perte réelle en acide phosphorique est de très peu de chose. Admettons cependant la perte totale : 1.000 kilos de cannes correspondent à 0 k. 413 gr. d'acide phosphorique ; 300 k. de feuilles en contiennent 0 k. 700 gr. L'ensemble est de 1 k. 113 pour 1.300 k. de récolte totale. Ce chiffre conduit, pour les 45.000 k. signalés, à 50 k. 085. Par conséquent, la dose indiquée par M. Delteil est largement suffisante, puisqu'une récolte totale de 130.000 k. tiges et feuilles, *cendres perdues*, n'en exigerait que 111 k. 30.

Mais le chiffre moyen de 90 k. d'acide phosphorique répond à 497 kil. de superphosphate. Je ne puis n'empêcher de penser que les planteurs qui font cette petite opération doivent être, ou bien riches, ou bien peu logiques, pour dépenser environ 150 fr. lorsqu'ils peuvent obtenir le même résultat par 338 k. d'os crus pulvérisés, qui leur coûteraient de 32 à 35 francs *au plus*.

« 4° La potasse doit atteindre entre 40 et 80 kilos par hec-

tare... » Il va de soi que l'on donne cet alcali par le nitrate. J'ai dit ce que je pense de cette pratique. En brûlant tout et perdant les cendres, il faudrait rendre 141 k. de potasse pour la récolte de 45.000 k. tiges et feuilles... Si le lecteur veut bien se reporter à ce qui a été compendieusement exposé dans les chapitres précédents, il pourra voir que les restitutions sont arbitraires et, par conséquent, livrées au caprice et à l'irrégularité, quand on ne prend pas pour point de départ l'unité en poids de la récolte.

Et maintenant, je voudrais être autorisé à faire quelques questions auxquelles, peut-être, il sera assez difficile de répondre catégoriquement.

Dans ce zèle pour les produits chimiques, que devient le principe fondamental relatif à la canne, duquel il ressort que *le guano employé seul stérilise la terre à cannes?* Que devient également un second principe, aussi important, démontré par l'expérience, qui a pour lui l'autorité de tous les hommes réellement compétents, et qui fait voir que *les plantes ne peuvent atteindre leur développement, ni parcourir les phases normales de leur végétation, que la terre à cannes se stérilise en peu d'années de culture lorsqu'on ne lui donne que des matières minérales sans humus?*

J'en appelle aux observations si sages de Grandeau... Et qu'on ne s'y trompe pas; lorsqu'on parle de matière organique, d'humus, on n'a pas en vue seulement la *gélatine des os,* mais, surtout et avant tout, la *matière végétale* décomposable et fermentescible. La gélatine aussi fermente; mais la rapidité avec laquelle elle entre dans la phase de putridité doit en faire assujettir l'usage à un dosage restreint, quoique suffisant pour l'apport de l'azote organique. C'est pour cela encore que le traitement sulfurique constitue une énormité.

Dans cette question des engrais chimiques, M. Ph. Boname apporte la note raisonnable, celle par laquelle le planteur peut apprécier et juger ce qui se passe et ce qui devrait se faire.

« C'est surtout à l'état de superphosphates qu'on introduit l'acide phosphorique à la Guadeloupe, mais on n'attache pas assez d'importance à leur richesse. Cependant, les superphosphates de haut titrage sont toujours d'un emploi plus économique en raison des frais de transport, qui sont les mêmes pour

un engrais qui contient 10 °/₀ de substance utile que pour un autre qui en contient 50.

« La richesse des superphosphates analysés a varié de 2,90 à 13,95 °/₀ d'acide phosphorique soluble dans l'eau et de 8,33 à 15,10 °/₀ d'acide phosphorique assimilable. Le taux d'acide phosphorique total a varié de 10,33 à 20,20 °/₀.

« Dans les superphosphates, l'acide phosphorique est à l'état soluble et, par conséquent, plus rapidement assimilable que l'acide phosphorique des phosphates minéraux ou insolubles : néanmoins, on sait que l'*acide phosphorique soluble introduit dans le sol y devient bientôt insoluble* en se combinant avec le fer et la chaux, et qu'au bout d'un certain temps le superphosphate est transformé en phosphate insoluble. Malgré cette transformation, les superphosphates laissent l'acide phosphorique après sa combinaison dans *un état de division* qui ne peut être atteint par des moyens mécaniques, et qui constitue un de leurs principaux avantages. Introduit dans le sol, l'acide phosphorique soluble dans l'eau (1) *peut se diffuser* avant de passer à l'état insoluble et se répartir plus uniformément dans la couche arable. »

C'est en cela, en effet, que se trouve le seul avantage des superphosphates; mais cet avantage appartient également aux phosphates insolubles pulvérisés...

« *Cette solubilité de l'acide phosphorique peut être obtenue sans recourir aux superphosphates,* et nous avons vu plus haut que *le mélange du phosphate insoluble avec les fumiers en fermentation arrive au même résultat.* Ce mélange, employé pour les cannes plantées, dispenserait de l'emploi des superphosphates pour la culture des rejetons... »

Pourquoi donc acheter de l'acide sulfurique inutile ?

« La richesse de certaines terres en matières organiques, grâce auxquelles les phosphates insolubles deviennent facilement assimilables, est encore une circonstance qui recommande l'emploi des phosphates minéraux sur une vaste échelle. »

(1) Quand les spécialistes parlent d'acide phosphorique soluble, il ne faut pas comprendre qu'il s'agisse de l'acide réel PhO^5, mais bien du biphosphate de chaux $CaO. 2HO. PhO^5$... — N. B.

La différence de la dépense, à valeur égale de l'effet, n'a pas échappé à M. Boname, qui résume ainsi la situation :

« Le kilogramme d'acide phosphorique, avec les frais de transport, revient dans les colonies à environ 35 centimes dans les phosphates minéraux et à 1 fr. 25 ou 1 fr. 30 dans les superphosphates à 15 degrés; de sorte que, si on emploie à l'hectare 500 kil. de superphosphate coûtant 95 francs et dosant 75 kil. d'acide phosphorique, on pourrait avoir pour la même somme 1.030 kil. de phosphate minéral à 25 %, contenant 260 kil. d'acide phosphorique, c'est-à-dire environ trois fois plus. » Mes renseignements particuliers m'ont convaincu de l'existence du phosphate de chaux fossile aux Antilles, et j'ai conservé un échantillon dont l'analyse démontre une richesse presque égale à celle du phosphate des Ardennes. Ce fait, corroboré par d'autres témoignages confirmatifs, fait voir tout simplement que les planteurs préfèrent à la moindre peine le plaisir de grever les frais de culture d'un hectare par des frais inutiles et inconsidérés.

Au surplus, je ne vois pas pourquoi on tiendrait tant aux phosphates minéraux dans des pays où l'on peut avoir des os d'animaux à bas prix...

J'ai vu *l'offre commerciale* d'os de la Plata, au prix de 25 francs la tonne rendue à Fort-de-France, sous la condition d'une certaine durée du marché à intervenir. A ce prix la matière azotée des os suffisait à la balance et le phosphate restait absolument indemne.

En ce qui concerne l'azote, M. Boname reconnaît que l'azote ammoniacal et l'azote nitrique ne paraissent pas exercer une action sensiblement différente sur la végétation de la canne; il admet que l'azote nitrique est plus facilement entraîné dans le sous-sol.

« L'azote organique des engrais facilement décomposables produit également de bons effets; en raison des transformations qu'il doit subir avant son assimilation par la plante, il doit entrer dans la composition des engrais destinés aux cannes plantées; *il forme alors une réserve pour la dernière période de la végétation,* tandis que *les engrais à azote soluble l'activent surtout au début...*

« L'azote organique doit entrer moins fréquemment dans la composition des engrais destinés aux rejetons, non parce qu'il est moins actif, mais en raison du mode d'emploi des engrais qui sont répandus trop souvent à la surface du sol. Quand on prendra la précaution de les enterrer à une certaine profondeur et de les recouvrir de terre, les engrais qui contiennent une certaine partie de l'azote à l'état organique facilement décomposable auront les mêmes avantages pour les rejetons que pour les cannes plantées. »

Certes, le planteur de cannes qui serait encore poursuivi par l'idée des *engrais chimiques* employés seuls et en substitution après avoir lu et médité ce qui précède, ne pourrait s'en prendre qu'à lui-même de ses mécomptes, car les préceptes sages ne lui font pas défaut, pas plus que les raisons scientifiques ou expérimentales sur lesquelles ils reposent. Les engrais chimiques stérilisent les terres à cannes lorsqu'ils ne sont pas employés en association avec l'humus et la matière organique. Ils ne sont que des auxiliaires utiles, parfois indispensables, mais des auxiliaires et des compléments. Le principal avantage du superphosphate est de fournir du phosphate insoluble extrêmement divisé, mais cet avantage est le même pour le phosphate tribasique mêlé au fumier, puisqu'il est solubilisé par l'acide carbonique et que, tout comme le superphosphate, *il se diffuse* dans le sol avant de reprendre l'état insoluble dans une extrême division. Il est reconnu que le sulfate d'ammoniaque a la même action que le nitrate de potasse sur la végétation, et il n'y a pas de raison pour s'exposer aux dangers que présente l'introduction de l'oxydant nitrique. Enfin, même de l'aveu des chimistes qui se sont occupés des *engrais cencentrés*, ces mélanges ne doivent être employés qu'à défaut de fumiers bien faits...

Pour la culture de la canne, qui dure plusieurs années, M. Delteil dit que *l'approvisionnement des matières organiques* devra être fait au moyen d'un apport suffisant de fumier pour constituer *la réserve d'humus nécessaire pour la deuxième et la troisième année.* La majeure partie des sols de la Réunion et de Maurice est devenue stérile à la suite de cultures de canne faites sans engrais et sans assolements, pendant de longues

années. Le rôle nécessaire de l'humus est indéniable et si le même observateur dit que l'on peut employer les engrais chimiques ***seuls*** dans les terres hautes, il ajoute que par ***l'impossibilité de conduire du fumier*** sur les hauteurs, on est bien obligé de recourir à l'emploi des engrais d'un faible volume.

Je ne me permettrai qu'une seule observation. On ne peut conduire de fumier sur les mornes élevés; je l'admets pour le raisonnement. Pourquoi donc brûler les pailles provenant des cannes en terres hautes, puisque ces pailles, enfouies le long des touffes, formeraient de l'humus dont on compléterait rationnellement la valeur par un apport de matières minérales? Je laisse la question sans réponse, certain que les planteurs de la Réunion sauront faire justice du préjugé et de la routine qui veulent que la canne fournisse tout le combustible de l'usine.

« ***L'expérience acquise prouve qu'on ne peut guère dépenser moins de 350 francs d'engrais par hectare de cannes plantées, ce qui représente environ 1.000 kil. d'engrais concentrés.*** » (A. Delteil.) Cette phrase dit tout ce que la pratique ne doit jamais oublier. Il n'est pas question de faire plaisir aux marchands d'engrais concentrés; il faut obtenir à meilleur compte les 1.000 kil. de bonnes cannes. Or, pour la récolte de 35.000 kil. de cannes exploitables à la Réunion, une dépense de 350 francs en engrais donne déjà un chiffre de 10 francs à porter au passif de 100 kil. de sucre. Que l'on veuille bien prendre la peine de réfléchir à ce point noir, gros de conséquences, et l'on comprendra que l'aveuglement des cultivateurs de cannes, en matière d'engrais, doit, fatalement et à bref délai, les conduire au cataclysme.

§ 3. — DES MANIPULATIONS.

Et si, malgré tout, les planteurs veulent faire usage d'engrais chimiques, dits concentrés, dits tout ce que l'on voudra, pourquoi ne prépareraient-ils pas eux-même les mélanges convenables, destinés à faire partie des fumiers ou des composts, ou, dans les cas les plus exceptionnels, à être employés seuls à titre

complémentaire? Ils gagneraient à cela les frais de manipulation des vendeurs, les deux ou trois remises intermédiaires, les transports, les commissions, les bénéfices de tous ceux qui vivent à leurs dépens, en Europe et aux colonies. Laissant de côté le superphosphate dont l'inutilité ne doit plus faire de doute et, d'ailleurs, qu'on ne peut songer à préparer sans acide sulfurique, on voit que toute la préparation de tous les engrais chimiques possibles se traduit par la pulvérisation et le mélange des composants, après, ou avant, ou sans l'intervention de la fermentation.

Il faut donc, pour l'opération, relativement à la canne, un outil de broyage quelconque et un blutoir. Cela n'est pas cher et quelque vieux manège suffira toujours à produire la force motrice nécessaire, si l'on n'a pas de force hydraulique à sa disposition.

Il ne s'agit au fond que de connaître les quelques précautions à prendre pour la préparation des matières à mélanger, et je vais indiquer rapidement ce que je crois raisonnable et pratique, avant de réunir un certain nombre de formules parmi celles qui sont les plus justifiables.

Les matières dont on peut avoir besoin sont le sulfate d'ammoniaque, le sulfate de potasse, le calcaire, la magnésie, le phosphate de chaux, soit par les coprolites, soit par les os. Pour faire preuve de condescendance à l'égard des *doctrines,* on peut y joindre les nitrates. Les matières organiques azotées, chairs, débris, laines, poils, bourres, etc., complètent la série dans ce qu'elle a d'important et de réellement pratique. C'est la préparation des os et des matières azotées qui sert de point de départ, parce que ces matières ne sont pas pulvérisables dans leur état normal, à raison de leur mollesse. Les os crus, renfermant beaucoup de substances grasses et de matière cartilagineuse plastique, s'aplatissent sous les broyeurs et ne se pulvérisent pas. D'ailleurs, ces matières peuvent servir à procurer l'ammoniaque dont on a besoin.

Préparation des os. — Il suffit de soumettre les os à la *torréfaction* pour qu'ils deviennent friables et pulvérisables. On établit au-dessus d'un foyer en briques une cornue en fonte,

comme celles que l'on emploie à faire le gaz. Cette cornue est fermée à l'une des extrémités par un tampon mobile que l'on ôte pour le chargement et le déchargement. A l'autre extrémité, on adapte un tube en fer recourbé, de 0,03 à 0,04 de diamètre, que l'on fait plonger dans le liquide destiné à absorber l'ammoniaque qui se dégagera pendant l'opération.

Après avoir rempli la cornue avec des os grossièrement divisés, on referme le tampon et l'on allume le feu dans le foyer de manière à porter la température au-dessous du rouge sombre. Comme la flamme circule tout autour de la cornue, l'échauffement est à peu près uniforme sur toute la surface des parois. Les gaz qui se dégagent renferment des matières goudronneuses et du carbonate d'ammoniaque qu'on reçoit en barbotage dans le liquide d'absorption. L'opération est finie quand le dégagement gazeux est notablement ralenti et les os ne doivent pas avoir dépassé la coloration brune ou marron. Ce n'est pas de la carbonisation que l'on a à faire, mais de la torréfaction.

On agit de même pour les chairs et les débris animaux, à cette seule différence près que la température doit être moins élevée et plus graduelle.

Les matières torréfiées, après avoir subi un commencement de calcination, sont soumises au broyage et au tamisage ou blutage.

Liquide d'absorption. — Je suppose que l'on ne dispose pas d'acide sulfurique, car, si l'on avait cet acide *à bas prix*, il serait indiqué de recevoir les gaz ammoniacaux dans une solution de cet acide à 10 ou 15 °/₀. Mais dans la plupart des pays où l'on cultive la canne, on est à proximité de la mer et des salines. Rien n'est si facile que d'utiliser les eaux mères qui ont fourni le sel à l'absorption de l'ammoniaque et à sa transformation en sulfate aussi bien qu'à la préparation du sulfate de potasse et à celle de la magnésie.

Il peut se présenter deux circonstances : ou l'on est à proximité de la saline, ou elle est à une certaine distance. Dans le premier cas, on peut se faire apporter les eaux mères en barriques. Dans le second, on peut s'entendre avec les *sauniers*

pour que ces liquides soient évaporés presque à sec, afin d'avoir à supporter moins de frais de transport. Ces eaux-mères contiennent, entre autres sels, du sulfate de magnésie, du sulfate de potasse, du chlorure de magnésium et du chlorure de potassium. Si la dissolution est étendue à 15° ou 20° B, on peut l'employer comme absorbant de l'ammoniaque. En effet, le carbonate ammoniacal provenant de la torréfaction des os et des matières animales décompose les sels magnésiens; il se sépare du carbonate de magnésie et il se forme du sulfate et du chlorhydrate d'ammoniaque. Après l'opération, on enlève les matières goudronneuses de la surface du liquide, et l'on fait évaporer la solution saline filtrée, presque à sec, dans quelque chaudière d'équipage. Le salin qui en résulte est surtout formé de sulfate d'ammoniaque et de sulfate de potasse. Le carbonate de magnésie a été recueilli sur le filtre et soumis à la dessiccation à l'air libre.

Rien n'est si facile, comme on le voit, que de se procurer en abondance la potasse, la magnésie, l'ammoniaque et le phosphate nécessaires à la culture de la canne, et toute administration coloniale un peu soucieuse des intérêts des planteurs devrait pourvoir à l'organisation d'un service aussi utile et dont les conséquences économiques seraient immenses.

Calcaire. — On le trouve partout et il suffit de le concasser après dessiccation à l'air, pour pouvoir lui faire subir le broyage. Les coquillages sont dans le même cas, mais les madrépores doivent être soumis à une dessiccation plus complète et plus longue, parce qu'ils retiennent beaucoup d'eau de mer et que l'écrasement les transforme en une pâte cohérente peu maniable s'ils ne sont pas assez secs.

Des nitrates. — Il faut si peu de nitrates, s'il en faut, qu'il me paraît préférable de les acheter, si l'on veut en faire entrer dans les mélanges plutôt que de chercher à en produire artificiellement. Cependant la nitrification se fait si promptement dans les contrées tropicales que l'on peut rencontrer des azotates en proportion notable dans tous les composts bien préparés et dans les fumiers de parc. Je regarderais volontiers comme très suffisante la proportion de ces sels qui se forme

dans les engrais normaux lorsqu'ils sont arrivés à l'état de terreau ou de matière noire.

Formule type d'un engrais chimique pour la canne à sucre.

(M. Delteil.)

Matière organique azotée..............	0.25 à 0.30
Azote ammoniacal......................	0.03 à 0.035
Azote nitrique........................	0.01 à 0.015
Azote organique.......................	0.02 à 0.025
Acide phosphorique des os, forme soluble	0.08 à 0.10
Potasse...............................	0.05 à 0.10

Il a été déduit, de cette formule technique, deux compositions dont voici les rapports :

Engrais A. — Pour 1.000 kil.

Superphosphate d'os azoté ou os dissous.........	730 kil.
Nitrate de potasse..............................	120 —
Sulfate d'ammoniaque............................	150 —

Engrais B. — Pour 1.000 kil.

Guano dissous...................................	700 kil.
Nitrate de potasse..............................	150 —
Sulfate d'ammoniaque............................	150 —

Je ne distingue pas très bien comment ces compositions peuvent être considérées comme suffisant à la restitution, et je ne puis me faire à l'idée de ces mélanges arbitraires qui ne partent pas d'un point fixe, d'un poids donné de récolte. Il ne me paraît pas non plus qu'il ait été donné à la magnésie le rôle capital qui lui convient.

Quelque divergence qu'il puisse y avoir entre deux pratiques opposées, puisque je considère le fumier comme indispensable et que j'exige la restitution au sol de toutes les feuilles, des bagasses si l'on peut et, en tous cas, de leurs cendres, je puis ne pas me trop préoccuper de ces questions importantes, me mettre dans la condition où l'on est placé à la Réunion, par exemple, et chercher quelle doit être la formule normale de restitution

pour 1.000 kil. de cannes et 671 k. 35 de feuilles (1) en supposant tout brûlé et les cendres perdues.

Je demande pardon à mes lecteurs pour cette incursion dans le domaine des engrais chimiques ou concentrés; mais j'allègue pour excuse la nécessité qui se présente devant moi de faire le jour dans ces obscurités.

Première hypothèse. — Perte totale de la récolte, tiges et feuilles. — Perte par 1.000 kilogrammes de cannes et 671 kil. 35 de feuilles :

Azote	0^k120 + 0^k950	=	1^k370
Acide phosphorique	0.413 + 0.700	=	1.113
Chaux	0.281 + 0.691	=	0.972
Magnésie	0.308 + 0.467	=	0.775
Potasse	0.888 + 3.202	=	4.090

Il me paraît certain que cette condition ne se présentera que très exceptionnellement, parce que les plus négligents laisseront au champ au moins les feuilles de développement, celles qui sont tombées pendant la végétation. Il est non moins clair que, à moins de nier le bon sens élémentaire, on rendra les cendres à la terre et qu'on ne perdra que l'azote et le carbone. Qu'importe, cependant, puisque la logique des faits exige même la solution d'une hypothèse improbable? Il faudra donc restituer tout l'azote, moitié en azote ammoniacal et moitié en azote organique.

De ce chef, il faudra 0 k. 5565 d'azote sous forme de sulfate d'ammoniaque et autant sous la forme d'azote organique.

Il faudra 1 k. 113 d'acide phosphorique sous forme de poudre d'os (ou de coprolites), 0 k. 775 de magnésie à l'état de sulfate ou de carbonate, 4 k. 090 de potasse sous forme de sulfate. La chaux sera fournie par la poudre d'os; mais il sera toujours loisible d'augmenter la proportion par un apport de calcaire qui favorise partout la production sucrière.

Le sulfate d'ammoniaque du commerce étant hydraté

(1) Je n'ai parlé du chiffre de 30 °/₀ de feuilles que pour suivre le raisonnement de M. Delteil. Cet observateur a dû n'avoir en vue que les feuilles obtenues à la récolte, et faire abstraction des feuilles tombées pendant la végétation. Je rétablis donc les chiffres réguliers, donnés par les observations. — N. B.



($AzH^3HO\ SO^3 + HO$), il en faut 4 k. 748 pour procurer 0 k. 5565 d'azote. La matière organique azotée, à 18 % d'azote, correspond à 6 kilogrammes d'os crus verts pour 0,5565 d'azote, et cette quantité répond, en outre, à 1 k. 546 d'acide phosphorique et à 1 k. 803 de chaux. La quantité de carbonate de magnésie ($MgO\ CO^2.2HO$), correspondante à 0 k. 775 grammes de la base, est de 2 k. 683, tandis que les 4 k. 090 de potasse correspondent à 7 k. 555 de sulfate.

En résumant ces calculs très simples, on trouve que, pour la restitution en azote et en matières minérales de ce qui a été enlevé par 1.000 kilogrammes de cannes, il faudra faire la composition suivante (n° 1) :

N° 1.....	Sulfate d'ammoniaque................	4k748
	Poudre d'os crus non dégélatinés.....	6. »
	Carbonate de magnésie...............	2.683
	Sulfate de potasse...................	7.573

Cette première hypothèse étant insoutenable en pratique, on peut examiner le cas où la bagasse et ses cendres avec les feuilles de récolte (30 % des tiges) sont totalement perdues. Il est clair que, dans ce cas, le champ a déjà recouvré la valeur des 371 k. 35 de feuilles tombées pendant la végétation et qui ont été enfouies.

Deuxième hypothèse. — Perte totale des tiges et des feuilles de récolte. — Perte par 1.000 kilogrammes de tiges et 300 kilogr. de feuilles :

Azote............................	0k420 + 0k424 = 0k844
Acide phosphorique.............	0.413 + 0.312 = 0.735
Chaux...........................	0.281 + 0.308 = 0.589
Magnésie........................	0.308 + 0.223 = 0.531
Potasse.........................	0.888 + 1.430 = 2.318

La composition du n° 2 répondra à ces besoins par 1.000 kilogrammes de récolte tiges et 300 kilogrammes de feuilles perdues :

N° 2.....	Sulfate d'ammoniaque................	2k925
	Poudre d'os crus non dégélatinés.....	3.696
	Carbonate de magnésie...............	1.837
	Sulfate de potasse...................	4.316

Troisième hypothèse. — Perte des tiges seulement. Toutes les feuilles restées au champ producteur.

Perte par 1.000 kil. de tiges :

Azote	0k420
Acide phosphorique	0.413
Chaux	0.281
Magnésie	0.308
Potasse	0.888

Composition de restitution :

N° 3	Sulfate d'ammoniaque	1k443
	Poudre d'os crus non dégélatinés	1.808
	Carbonate de magnésie	1.065
	Sulfate de potasse	1.605

Maintenant, il est facile de voir que, dans le cas où l'on rend à la terre *toutes* les cendres de la bagasse, où on laisse *toutes* les feuilles au sol en les enfouissant, la restitution en azote devra être la même que dans la troisième hypothèse, mais que celle relative aux substances minérales sera considérablement atténuée, puisque, dans cette circonstance, le sol ne perdra que ce qui est enlevé par le vesou. Cette perte sera même à peu près annihilée si l'on restitue les vinasses et les écumes, ce qui est de règle. Alors il suffirait de faire l'apport du sulfate d'ammoniaque et de la matière organique des os. Les litières et les déjections fourniront beaucoup plus que ce qui manque, comme je l'ai fait voir ; mais, pour plus de sûreté et pour faire réellement de la culture intensive, on ajoutera aux fumiers ou aux composts, par 1.000 kilogrammes (1,315 décimètres cubes environ), 1 k. 45 de sulfate d'ammoniaque et 1 k. 80 de poudre d'os crus non dégélatinés.

La restitution en azote, en acide phosphorique et en chaux sera portée à un taux plus élevé qu'il n'est indispensable, mais cette combinaison des deux méthodes ne peut que conduire aux meilleurs résultats, d'après toutes les données de l'expérience technologique.

En dehors du fumier ou de l'engrais de compost, l'hectare de terre, en culture intensive de 100.000 kilogrammes de cannes, ne

coûtera pas plus de 50 fr. 50 pour le sulfate d'ammoniaque (144 k. 30) et 20 fr. 80 pour la poudre d'os (180 k. 80), soit ensemble 71 fr. 30. Et encore on voudra bien remarquer la possibilité de diminuer encore cette dépense, en remplaçant la poudre d'os par du phosphate fossile pulvérisé et des débris de matières animales en proportion correspondante.

LIVRE V.

RÉCOLTE DE LA CANNE A SUCRE.

CHAPITRE I.

PROCÉDÉS SUIVIS. — DÉFAUTS A ÉVITER.

Le moment est arrivé de recueillir le fruit de ses efforts. Les cannes sont parvenues à une maturité organique satisfaisante et la *coupe* pourra être échelonnée de manière à ne fournir à l'usine que des produits parfaits, avec un maximum de rendement cultural. On est parvenu à l'époque du travail manufacturier. Les cannes ont traversé la période de développement, d'élongation et d'accroissement de la manière la plus satisfaisante, grâce à l'abondance des fumures, à une humidité suffisante, à des soins de propreté constants. La période de maturation est arrivée à son point pour le nombre de pièces nécessaires à la régularité du travail et celles que l'on devra couper ensuite seront en état de donner un bon rendement en quantité et en qualité. Tout a été prévu en dehors des cataclysmes et de ces accidents terribles qui anéantissent parfois les plus brillantes espérances. Le planteur a fait tout ce qu'il a pu et du mieux possible.

Il est décidé que la roulaison commencera tel jour; le matériel est disposé; les hommes d'équipe sont prêts pour la fabrique et

pour les travaux de la coupe ; ceux qui doivent vaquer aux soins agricoles à donner aux rejetons, à la plantation, etc., sont en mesure d'exécuter leur besogne.

Il est à croire que l'on n'a pas attendu à ce moment pour mettre les attelages en état, pour réparer les cabrouets, les charrues, les instruments de toute sorte, bien que le contraire arrive trop souvent. Je désire croire que tout est bien, que tout a été prévu et calculé. On sait par où l'on devra commencer, continuer et finir ; *on s'est entendu avec les coupeurs pour la fixation de la tâche et du prix de la journée*, si l'on n'est pas arrivé à faire marché avec eux à tant par hectare ou à tant par 1.000 kilogrammes de cannes. J'en reviens encore à mon thème favori. Celui qui veut un honnête travail et entend justement se montrer exigeant dans l'exécution, doit payer consciencieusement. C'est le seul moyen de ne pas être arrêté en chemin par des obstacles misérables qui engendrent souvent des conséquences déplorables.

§ 1. — OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Le planteur reconnait facilement la maturité de la canne à certains signes empiriques qui ne seraient peut-être pas probants pour le chimiste, mais dont la valeur pratique n'est pas contestable. Pour le laboratoire, la maturité coïncide avec l'absence du glucose dans les nœuds supérieurs. Pour le praticien, qui ne peut guère se livrer à des constatations analytiques, il existe plusieurs indices auxquels il se trompe rarement.

L'élongation des tiges a cessé depuis un certain temps déjà, c'est-à-dire depuis la fin des pluies d'hivernage, depuis le commencement du sec, et la canne s'est *arrêtée*.

Les *feuilles* se sont desséchées et sont tombées, naturellement ou par l'épaillage, jusqu'au-dessous de l'éventail terminal, qui s'est resserré et ramassé, et les entre-nœuds se sont raccourcis vers le sommet des tiges, par suite de l'arrêt de la végétation qui détermine le perfectionnement des sucs propres de la plante.

Les tiges sont devenues *sonores* et elles ne rendent plus à la

percussion la sensation de *matité* que présentent les tiges vertes, plus aqueuses, dont le développement continue encore.

Elles ont pris une coloration jaunâtre ou même rougeâtre dans les variétés vertes ou blanches, plus claire dans les intervalles des bandes colorées, dans les variétés rouges ou violettes rayées; même dans les cannes colorées non rayées, ou distingue nettement une atténuation de la coloration vers la nuance jaune ou rouge, et l'écorce est devenue luisante et plus dure.

Enfin, un nombre assez considérable de tiges, parmi les plus fortes et les plus longues, se sont *cabanées*, c'est-à-dire qu'elles se sont inclinées vers la terre, comme si elles étaient prêtes à tomber par l'action de leur poids.

Les cannes qui ont fléché sont mûres et bonnes à couper, si le temps est sec, et si des pluies intempestives ne les ont pas fait rentrer dans le mouvement d'élongation par la production d'ailerons inférieurs ou supérieurs. Il importe de commencer par les cannes fléchées dans les conditions les plus ordinaires. D'un autre côté, il est assez difficile de prévoir les contre-temps climatériques, à la suite desquels les cannes rentrent en végétation, et qui déterminent l'appauvrissement du jus par suite de l'hydratation des tissus et d'une nouvelle production de glucose.

La récolte doit donc se faire promptement, en commençant toujours par les pièces les plus mûres, sans distinction entre les plants et les rejetons. Une distinction de ce genre ne s'appuie sur aucune raison valable, et la seule règle à suivre consiste à couper les cannes les plus mûres à mesure qu'elles atteignent le point de leur perfection.

Une considération se présente à l'esprit à propos de la différence présentée par les pousses d'une même touffe. Il y a toujours, en effet, sur les touffes de cannes, des tiges retardataires qui proviennent de rejets en retard, ou de pousses adventives qui ne parviennent pas au terme en même temps que les autres. On s'est demandé s'il ne conviendrait pas de couper seulement les cannes mûres et de laisser aux rejets retardataires le temps d'arriver à la maturation. La pratique s'est décidée à couper à blanc, c'est-à-dire à tout couper, lorsque le plus grand nombre des tiges est parvenu à une maturation complète. Je pense que

cela vaut beaucoup mieux pour plusieurs motifs importants. D'abord, le travail perdrait toute régularité si l'on agissait autrement, et les travaux agricoles d'après la coupe seraient entravés et devraient être modifiés d'une façon désavantageuse. Ensuite, le travail d'élongation et de développement des tiges en retard subirait un arrêt forcé pendant la durée du temps sec, et cette circonstance physiologique n'empêcherait pas l'influence fâcheuse qui serait exercée sur le développement et l'émergence des bourgeons qui doivent sortir des nœuds des cannes coupées. Pour conserver jusqu'à la maturation quelques tiges par touffe, on s'exposerait à la perte presque entière de la récolte suivante.

Cependant, il ne serait pas inutile de mettre à part les tiges non mûres; d'en faire des fagots ou paquets séparés, de les faire passer au moulin pour les envoyer à la rhumerie et en obtenir des produits supérieurs dits de *grappe blanche*, et ce petit soin donnerait de meilleurs résultats économiques. Ce serait une faute de joindre aux bonnes cannes même une partie de ces tiges non mûres que l'on doit repousser pour l'extraction du sucre; mais, d'un autre côté, il serait absurde de perdre ou de laisser pourrir ces tiges imparfaites, dont le produit en rhum est loin d'être une non-valeur. Le même raisonnement s'applique aux cannes de plantation tardive qui peuvent ne pas être mûres, même pour la fin de la roulaison. On est placé dans l'alternative de les couper dans l'état où elles sont et de les envoyer à la à la rhumerie, ou bien de les laisser s'accroître jusqu'à l'autre récolte. Le premier parti est celui qu'il convient d'adopter dans la plupart des circonstances. Cependant, je crois devoir faire observer que si les fumures ont été pratiquées avec méthode, surtout s'il est possible de pratiquer un peu d'irrigation, ces cannes retardataires n'auront pas à souffrir de la sécheresse et n'auront qu'à gagner par une plus longue durée d'existence. Elles arriveront à l'âge de 18 ou 20 mois pour la coupe suivante et récompenseront largement des soins qu'on aura pu leur accorder.

En somme, tout champ de cannes, qui n'est pas en maturité à l'époque de la coupe, au moins par rapport à la généralité des

tiges, doit être conservé sur pied, si les fumures abondantes en dedans et une humidité suffisante des couches profondes assurent la régularité de la végétation pendant la période d'attente, c'est-à-dire pendant le temps de la coupe d'abord et, ensuite, pendant les sept mois à courir de juin à janvier.

Malgré certaines divergences d'opinion qui se sont produites, j'estime que les rejetons bien soignés n'atteignent pas la maturité beaucoup plus promptement que les cannes de plant. Si les rejetons sont ordinairement mûrs à 12 mois, cela tient à ce qu'ils ne trouvent pas dans le sol une nourriture suffisante et appropriée à leurs besoins et, dans le cas contraire, ils ne prennent pas leur développement complet avant le temps normal. Les récoltes à 18 ou 20 mois sont les plus avantageuses sous tous les rapports, et des rejetons coupés en janvier, mais bien cultivés, peuvent être en état parfois à 16 ou 17 mois d'âge et être mis en récolte à la fin d'avril de la seconde année (1). Les circonstances particulières doivent nécessairement avoir une certaine influence sur les combinaisons à mettre en pratique; mais je crois formellement à la plus-value des plantations hâtives, en longue végétation.

§ 2. — PRATIQUE ORDINAIRE.

C'est le *coutelas* ou *machète* qui est l'instrument habituel de la coupe. On a soin qu'il soit toujours bien acéré et bien tranchant, afin de pouvoir couper nettement la canne d'un seul coup.

La coupe doit se faire au ras du sol, afin que la sève se porte vers les bourgeons souterrains et ne soit pas accaparée par les yeux réservés sur des *étocs* trop longs. Ces bourgeons, par leur développement plus rapide, nuiraient considérable-

(1) Cette donnée coïncide avec les indications de la page 478, dans lesquelles la *coupe à 20 mois* se rapporte à un certain maximum, pendant que le mois est relatif au *début possible et régulier* de la coupe, soit à 17 mois, ce que l'on peut aisément vérifier. Je ne donne cette explication que pour éviter une fausse appréciation. La plantation de septembre, âgée de 17 mois en janvier, atteindrait ses 20 mois en avril, etc... — N. B.

ment aux autres; ils ne pourraient pas *taller* parce que leur point d'émergence serait hors de terre, et ils n'atteindraient que difficilement et rarement des dimensions normales.

Habituellement, on fixe aux coupeurs le nombre de touffes à couper qui doit correspondre à une journée de travail; c'est ce qu'on appelle la *tâche à la récolte*, et je n'ai rien vu de ma vie qui soit aussi arbitraire et souvent aussi injuste. La moitié du temps, sans avoir suffisamment vu et réfléchi, le géreur assigne une tâche dont les commandeurs font assurer l'exécution avec une conviction passablement négative; cette tâche varie de 150 à 200 ou 250 touffes. J'ai vu des coupeurs assez actifs pour avoir terminé leur besogne en quatre ou cinq heures, tandis que la plupart avaient peine à finir dans la journée.

Les équipes formées pour la coupe sont assez irrégulières. Parfois elles sont composées de quatre ou cinq coupeurs et d'un nombre au moins égal de femmes. Le rôle de celles-ci est de ramasser les cannes coupées, effeuillées, séparées des sommités, plants et bouts blancs, et tronçonnées, de les réunir en petits paquets d'une douzaine de cannes, qu'elles *amarrent* ou lient aux deux bouts avec un lien de quelques feuilles vertes. Une femme un peu active peut suivre un bon coupeur.

Les coupeurs s'arrangent à peu près comme ils l'entendent pour conduire leur travail. Quelquefois un coupeur, s'avançant entre deux rangées, coupe d'un côté et de l'autre; quelquefois il suit une seule rangée. Il se baisse assez pour que le coutelas coupe *presque horizontalement, aussi bas qu'il peut;* de la main gauche, il incline la tige et de la main droite il la détache d'un coup sec. Par un mouvement rapide du dos de la lame, il sépare les feuilles sèches, enlève le haut de canne d'un coup, puis tronçonne le reste en morceaux de 75 à 80 centimètres de longueur, qu'il jette simplement derrière lui dans l'entre-lignes, où l'*amarreuse* les relèvera le plus tôt possible.

Quelquefois plusieurs coupeurs attaquent chacun une ligne de manière à conserver entre eux une distance de trois mètres environ, afin de ne pas se gêner mutuellement.

J'en ai vu d'autres opérer ensemble deux par deux. L'un coupait la canne, et la laissait tomber à droite ou à gauche, exac-

tement comme font les bûcherons dans l'abatage des taillis à blanc étoc; l'autre, suivant à quelques pas, émondait, nettoyait, tronçonnait et, de deux femmes à la suite, l'une relevait et formait les paquets tandis que l'autre se chargeait de l'amarrage.

On recommande aux coupeurs de bien nettoyer les cannes des ailerons, des racines, et de mettre de côté les cannes sèches, les cannes créoles, les tiges fermentées, rougies par l'altération ou détériorées par les rongeurs ou les insectes.

Tous ces déchets seraient nuisibles dans le vesou et diminueraient le taux du rendement à la cristallisation.

Il est assez difficile, toutefois, de bien dresser les coupeurs à retrancher exactement ce qui convient des hauts de cannes, et j'ai constaté souvent, sur les cabrouets et les wagons, sur le monte-cannes, de nombreux tronçons de tête dont le dernier entre-nœud était un véritable morceau de bout blanc, riche en glucose et en sels et très pauvre en sucre.

Jusqu'à ce moment du travail, si les procédés peuvent être améliorés, on ne saurait du moins les taxer de barbarie et de sauvagerie. Mais on n'y perd pas grand'chose pour attendre quelques heures.

On voit apparaître le cabrouet, ce véhicule primitif, lourd, informe et grossier, traîné par deux ou quatre bœufs, et dirigé par deux charretiers, dont l'un marche devant les animaux, et l'autre, juché sur la machine, les excite de ses cris et de son aiguillon. Cet horrible attelage quitte la trace, franchit le fossé dans lequel il culbute souvent, et pénètre dans le champ à travers les rangées de souches coupées, tournant ses roues sur tout ce qu'elles rencontrent, piétinant sur tout par les huit ou seize pieds de ses lourds moteurs, pour aller recueillir et charger les paquets de cannes que les femmes passent au *charretier principal*, au conducteur de l'attelage. Il dispose tant bien que mal les paquets entre les deux ridelles et, quand il juge la charge suffisante à son gré, il retourne vers le wagon ou vers l'usine, passant sur les souches qu'il écrase et qu'il broie, sans le moindre souci de sa sottise et avec la plus parfaite inconscience des torts qu'il occasionne pour la récolte à venir.

Ce n'est pas lui que je trouve le plus coupable en cela. Il va

charger des cannes dans tel champ et les ramène et, en résumé, ce n'est qu'un serviteur peu intelligent, qui fait plus ou moins bien ce qu'on lui ordonne de faire, *comme on a l'habitude de le faire.*

On peut voir cela jusqu'à la fin de la récolte. Si l'on entre dans un champ dépouillé et que l'on suive les rangées avec quelque peu d'attention, on peut constater que toutes les souches atteintes ont été meurtries, brisées, et il n'y a rien d'étrange à ce que la pousse des rejets soit ordinairement peu satisfaisante. Ce mode brutal d'extraction des cannes hors du champ, joint à l'absence presque totale des soins culturaux, place évidemment les rejetons dans une condition de grande infériorité par rapport aux plants.

Pour la récolte en hautes terres de mornes, impraticables aux cabrouets, on établit une coulisse en planches le long de la pente, jusqu'au point déclive où se trouve l'origine d'une trace praticable ou d'une ligne de wagons. Les cannes coupées, tronçonnées, sont apportées à la coulisse, le long de laquelle elles glissent rapidement jusqu'en bas. Là, elles sont chargées pour être envoyées à destination sur des cabrouets ou des wagons. Quelquefois, lorsqu'on ne peut établir de coulisses, on emploie des ânes ou des mulets bâtés pour sortir les cannes de la pièce et les amener aux véhicules de transport.

Tout cela est bien primitif, peu coordonné, et accuse une profonde indifférence à l'endroit des mesures les plus élémentaires d'économie agricole. Ici, du travail et de la main-d'œuvre excessive, longue, coûteuse et peu profitable; là, par une parcimonie mal calculée, l'avenir de la plantation compromis, et personne n'a l'air de s'apercevoir de ces choses choquantes et disparates, qui frappent, à première vue, l'œil le moins exercé et qui, après réflexion, laissent une pauvre idée de la capacité agricole de ceux qui se livrent à l'exploitation de la canne à sucre.

§ 3. — PRATIQUE RATIONNELLE.

Les observations de critique à faire sont relatives à l'emploi du coutelas, à la hauteur de la coupe, au retranchement des

parties altérées ou non mûres, à l'amarrage et à la mise en paquets, à l'emploi des véhicules de transport; mais la plus importante de toutes, celle qui se rattache à l'économie du travail, se rapporte au mode de délimitation de la tâche à exécuter par les coupeurs. J'ai fait plusieurs fois allusion à cet objet digne de l'attention de tous les planteurs, mais c'est à propos de la récolte qu'il convient d'examiner avec plus de soin les moyens d'obvier aux inconvénients du système adopté.

On affirme que, à Puerto-Rico et à Cuba, un bon coupeur peut couper de 4.000 à 5.000 kil. de cannes et même, quelquefois, un peu plus, tandis que le produit d'un homme, aux Antilles françaises, ne dépasserait pas 1.800 à 2.000 kilogrammes.

Si l'on considère le chiffre de 3.000 kil. comme représentant la somme de travail possible et facile pour un homme ordinaire, en une journée courante de 10 heures, payée, je suppose, à 1 fr. 80, ce paiement équivaut à 60 centimes aux 1.000 kilogrammes, et reviendrait au salaire de 1 fr. 20 alloué pour la tâche de 2.000 kil.

Pourquoi donc ne pas changer les termes de la question, ne pas supprimer radicalement la fixation ridicule et arbitraire de la tâche par les géreurs ou leurs sous-ordres, et ne pas faire marché avec les coupeurs à raison de 60 centimes par 1.000 kilogr. de cannes coupées, nettoyées, tronçonnées, sans bouts blancs, et sans qu'il soit laissé d'étocs aux souches, ni de repousses adventives, ni d'ailerons? En ajoutant 20 centimes pour l'amarreuse, il en résulterait la dépense de 80 centimes pour la coupe, le nettoyage et l'amarrage de 1.000 kil. de cannes exploitables, et ce résultat ne présente pas de différence notable avec les prix actuels.

Mais il en ressortirait un avantage pour le travailleur. Avec un peu plus d'activité et en prolongeant son travail, à sa guise et à sa volonté, il pourrait gagner davantage. Il ne serait payé que pour ce qu'il aurait fait et bien fait, dans la réalité; mais il lui serait loisible de faire plus, circonstance aussi favorable au planteur qu'à l'ouvrier lui-même. Tel coupeur ayant pu et pouvant terminer sa tâche de 2.000 kilogrammes en 5 heures, dans le pernicieux système que je combats, pourrait très bien atteindre 4.000 kilogrammes dans sa journée entière, ce qui



abrégerait d'autant la durée de la coupe et lui permettrait d'encaisser 2 fr. 40 au lieu de 1 franc à 1 fr. 20, tandis que l'amarreuse ou releveuse pourrait gagner 80 centimes au lieu de 50 à 60 centimes. Cette augmentation de gain semblerait fort peu de chose, sans doute, aux sublimes de la vieille Europe; mais, dans les colonies, elle serait appréciée à une haute valeur par la population des travailleurs agricoles.

On comprend, du reste, que les chiffres indiqués ne sont donnés qu'à titre d'exemple et qu'ils n'ont rien à voir avec le principe d'équité qui doit régir les conditions du labeur humain.

D'autre part, le planteur ou le propriétaire doit prendre ses précautions pour que les coupeurs ne puissent pas, par caprice ou même par malveillance, ne pas lui fournir de quoi pourvoir aux besoins de son usine. Rien ne l'empêche de conserver jusqu'à la fin de la saison, à titre de garantie, un pourcentage convenu sur le salaire, qui lui garantisse un minimum de coupe journalière. Il peut même faire marché avec un entrepreneur de coupe, qu'il peut rendre responsable et contre lequel il peut se couvrir. Il lui est loisible de régler le nombre des coupeurs à retenir en raison de la moyenne qu'ils peuvent atteindre, de la puissance de travail de l'usine, de la quantité de cannes à récolter et du nombre de jours qu'il veut, approximativement, affecter à la roulaison.

En dernière analyse, j'estime que l'arbitraire et l'injuste ne peuvent être supprimés que par la fixation d'un prix de labeur proportionnel au rendement. C'est la fixation, trop souvent injuste, de la tâche, la nécessité de se mouvoir dans un cercle infranchissable, l'impossibilité de gagner suivant sa force et son activité, qui détermine souvent le mécontentement du travailleur agricole dans les Antilles. L'homme étant partout le même, on est en droit de conclure et de généraliser.

Si l'on passe maintenant aux critiques de détail, on a d'abord à examiner l'action du coutelas ou du machète, dont l'usage, pour la coupe de la canne, me semble injustifiable. Quand on se sert d'un sabre ou d'une serpe pour couper une tige de 3 à 4 centimètres de diamètre moyen, il n'y a que deux positions à

prendre : ou bien l'ouvrier, maintenant la canne de sa main gauche, se baissera *le plus possible*, et frappera de l'instrument tenu par sa main droite, *le moins obliquement qu'il pourra;* ou bien, dans l'obligation de faire *blanc étoc*, il poussera le bon vouloir jusqu'à se mettre à genoux et chercher à couper, ou *horizontalement*, ou *obliquement de bas en haut*. Nulle autre hypothèse n'est admissible.

Si l'on se place dans la première circonstance, l'action produite sera nettement indiquée par le signe ci-contre ⩗,la ligne oblique fine indiquant le plan par où passe l'instrument pour séparer les surfaces qu'il divise. Or, cette séparation se fait de haut en bas et, par l'effet normal de la résistance des fibres corticales et de la direction du choc, la surface de coupe est nécessairement lisse, nette, sans bavures, sans fentes du côté de la tige même, de la canne coupée et séparée. Il n'en est pas de même sur le plan superficiel qui limite la portion de tige laissée adhérente à la souche. Ici, *la lame a fait coin;* l'écorce et les tissus sous-jacents se sont éclatés, fendus, séparés jusqu'au plancher nodal inférieur à la coupe, en vertu de l'extrême divisibilité de la canne dans le sens longitudinal, et les lésions multiples qui en dérivent favorisent toutes les altérations et empêchent fort souvent le développement du bourgeon de ce plancher. La repousse ne peut avoir lieu, le plus ordinairement, que par le bourgeon du nœud plus inférieur, plus souterrain, lorsque, par suite de mauvaises conditions climatériques l'altération, due à la sécheresse ou à l'humidité, ne se propage pas plus profondément.

Dans la seconde hypothèse, qui est matériellement impossible, je me hâte de le dire, la coupe oblique de bas en haut serait exempte des inconvénients signalés au point de vue de la repousse, et les fendillements, les éclats, se produiraient à l'extrémité de la tige coupée et séparée de la souche.

La *coupe horizontale* ne peut se faire que par des coups réitérés plus ou moins nombreux, car la canne est très résistante à la division transversale. On aurait un travail doublement ou triplement pénible, deux ou trois fois plus long et, neuf fois sur dix, le nœud inférieur et son bourgeon seraient hachés.

On ne peut donc se servir du coutelas que par un coup oblique de haut en bas, et ce mode, le seul exécutable, compromet la pousse des bourgeons sur les rejetons.

J'avais demandé à un constructeur de m'exécuter un instrument pour pratiquer la coupe des tiges de cannes d'une manière nette et aussi peu oblique que possible. Malheureusement, cet homme, peu agriculteur et, surtout, ignorant absolument ce qui concerne la canne, ne comprit pas la moindre chose aux desiderata à réaliser, et il fabriqua une chose impossible dont on ne pouvait tirer le moindre parti.

J'ai essayé avec le sécateur à long manche, que nos arboriculteurs emploient pour la section des branches d'arbres fruitiers trop fortes pour pouvoir être divisées par un sécateur ordinaire. Cet instrument est un sécateur à lames épaisses disposées en croissant, à concavités coïncidantes entre elles. Les manches qui font levier sur les lames ont une longueur variable de 60 à 70 centimètres environ et l'ouverture des lames est sollicitée par un ressort comme dans le sécateur habituel. Cet instrument forme cisailles et coupe très nettement, par un plan très peu oblique, des cannes de 5 centimètres de diamètre. L'outil existe; il est simple, très solide, peu coûteux, et il peut très facilement sectionner au niveau du sol 20 tiges de cannes en cinq minutes, sans qu'on ait à se presser. A ce taux, un coupeur, même peu habile, pourrait abattre 240 tiges par heure et, en ne les portant qu'à trois tronçons de 0,80, par 1 kil. 250 au mètre courant, le travail des dix heures répondrait à 7,200 kilos.

Il m'a semblé cependant qu'une certaine inclinaison des lames sur l'axe rendrait encore l'action moins fatigante et l'expérience matérielle a justifié ma prévision.

Pour mon compte et à mon sens, j'aimerais mieux cet instrument qu'un autre système plus compliqué; mais je repousserais le coutelas d'une application pour laquelle il ne peut rendre que de mauvais services.

Quand on passe à travers des plantations dont les coupes ont été bien faites, dans lesquelles les rejetons ont été bien soignés, un étranger à la plantation ne doit pas pouvoir discerner les cannes de rejetons d'avec les cannes de plant, et il faut savoir

d'avance que telle pièce a été coupée pour pouvoir dire qu'elle porte des rejetons. Voilà ce qui devrait être. C'est tout le contraire que l'on observe. A la vue des étoes qui sortent de la souche et qui se montrent parmi les nouvelles tiges, on est immédiatement fixé et l'on sait que l'on a devant soi des rejetons, et que la coupe a été faite au rebours du bon sens. Il m'est arrivé de pouvoir reconnaître des deuxièmes rejetons, et même des troisièmes, à l'examen des débris des coupes antérieures, dont la composition se présentait à des degrés fort différents.

Le géreur de cette plantation s'en était probablement rapporté à ses commandeurs, et ceux-ci ne s'étaient nullement inquiétés de faire faire la coupe au ras du sol...

C'est une des précautions les plus urgentes, cependant, parmi celles qui s'imposent à l'attention d'un serveillant zélé et consciencieux, désireux d'assurer le succès de la plantation qui lui est confiée. La négligence à cet égard entraîne toujours une diminution dans le nombre des repousses et un amoindrissement dans la vigueur de leur développement.

D'autre part, il est d'une haute importance de surveiller avec une sévère minutie le retranchement des hauts de cannes, de manière à ne laisser parvenir à l'usine que des tiges bien mûres d'un bout jusqu'à l'autre. L'ouvrier prévenu de la *légère amende* qui le menace pour ces inattentions fera son possible pour les éviter; mais le mieux encore serait de punir l'individu chargé de la surveillance du travail. J'en dis autant pour la négligence apportée dans la séparation et la mise à part des cannes non mûres, trop jeunes, de celles qui sont altérées, qui contiennent le ver de canne, qui sont échauffées, tournées, séchées, enfin, qui présentent des tares au point de vue de la fabrication.

En examinant des cannes plus ou moins avariées, soit par suite de l'attaque des rats, soit par des causes variables, j'ai trouvé une augmentation considérable du glucose, que j'ai vu varier entre 1,25 et 2,72 °/₀. Le sucre est descendu, dans plusieurs circonstances jusqu'à 6 à 6,2 °/₀ par suite de la fermentation; les moindres altérations se chiffraient par une diminution de 2 à 3 de sucre sur 100 parties de cannes.

Moins de sucre, plus de glucose, plus d'acidité, il y avait là

toutes les conditions d'un mauvais rendement et d'une augmentation très notable des mélasses.

Il y a donc un très grand intérêt pour le planteur à faire séparer et mettre de côté toutes les tiges qui ne sont pas parfaitement saines, aussi bien que les portions non mûres. Pour le producteur de cannes qui vend à l'usine, il y a une affaire de probité vulgaire que tout le monde comprendra.

Je ne suis pas partisan des punitions qui se traduisent par des retenues de salaire sur les travailleurs proprement dits. Je sais que ce genre de punitions leur est fort sensible et peut leur inspirer des idées très malfaisantes. Cependant le moyen est bon à employer pourvu qu'on le fasse dans des limites extrêmement modérées et que jamais on ne commette la moindre injustice. Il vaudrait beaucoup mieux atteindre les employés trop rétribués qui ne font pas leur devoir que de rogner le misérable gain de ceux qui produisent un labeur réel. Cette observation rappelle à ma mémoire un fait dont les conséquences auraient pu avoir une certaine gravité.

Deux charretiers ramenaient leurs cabrouets vides et ils voulurent les faire entrer sous le hangar où ils avaient coutume de les abriter. Un faux mouvement de l'attelage fit frôler par une des roues une pièce de bois vermoulue qui supportait la toiture. Tout le toit s'effondra aussitôt avec ses tuiles et sa légère charpente rongée par les poux de bois. A vrai dire, il n'y avait pas de faute réelle de la part des malheureux charretiers. Cependant, le propriétaire, qui ne perdait aucune occasion de glaner, donna l'ordre au géreur de leur retenir dix francs. Force fut d'obéir; mais, pendant plus de quarante-huit heures, le géreur courut des dangers très réels; ces gens-là ne parlaient de rien moins que de le *coutelasser* comme une botte de para. Je passai la nuit à son habitation et, le lendemain, je tentai du raisonnement sur l'esprit de ces énergumènes, auxquels je parvins à faire prendre patience. Quelques jours après, leur amende fut retirée, mais une sotte punition produit toujours un effet regrettable...

L'*amarrage* est un prétexte à duplicités de part et d'autre. La tare des liens n'est pas toujours exacte et, souvent, les petits

fournisseurs cherchent le moyen d'augmenter un peu les poids à la bascule. On découvre facilement ces supercheries, mais l'inconvénient de l'amarrage n'en est pas moins notable par la main-d'œuvre qu'il impose. Je crois que cette opération est loin d'être indispensable. On peut charger les tronçons de cannes dans les cabrouets sans qu'ils soient réunis en paquets, et il suffirait pour cela de remplacer les ridelles trop écartées par deux claies latérales qui maintiendraient les tronçons et s'opposeraient à leur dissémination pendant le trajet à effectuer. Le fond même des cabrouets pourrait être garni d'une claie semblable, légère, mais assez serrée, et ce n'est pas dans les contrées à lianes que l'on peut faire, contre cette mesure, des objections de quelque valeur.

Je termine par une observation capitale. Jamais, dans aucun cas, un véhicule vide ou chargé ne doit pénétrer dans un champ de cannes ***bien tenu***, sauf dans quelques circonstances et avec les précautions les plus minutieuses.

A mesure que les cannes sont tronçonnées, on doit les faire porter, amarrées ou non, sur le bord de la trace la plus voisine, où les véhicules de transport les chargeront sans avoir à pénétrer dans la pièce. C'est ainsi que l'on obviera à l'inconvénient le plus funeste qui s'attache aux procédés actuels de la coupe. C'est pour cela qu'une bonne division est indispensable pour les plantations et que, en outre des lisières maîtresses, il ne convient pas de lésiner sur l'établissement des traces ou des lisières secondaires.

En supposant même, ou bien que les divisions aient été mal comprises, ou bien que la distance soit trop considérable entre le milieu des pièces et les traces secondaires, il est nécessaire de ne pas perdre de vue la prohibition absolue qui s'impose à l'égard des cabrouets et des lourdes charrettes de transport; on peut employer avec avantage des mulets ou des ânes bâtés, qui porteront les cannes, à mesure de la coupe, vers un point où les véhicules ordinaires pourront les charger sans dommage. Ces animaux rendront également des services considérables dans les terres hautes de morne, et l'emploi des coulisses sera utilement conservé dans un grand nombre de circonstances.

On ne saurait trop répéter qu'une souche écrasée est une souche perdue, en ce sens que, si elle émet encore quelques rejetons, ces pousses n'auront jamais la vigueur sur laquelle on devrait pouvoir compter. Il arrivera toujours fatalement un moment où l'action des pluies déterminera l'altération et la pourriture des parties froissées, et toute la masse en subira promptement les conséquences.

CHAPITRE II.

RENDEMENTS ET MOYENS D'AUGMENTATION.

Il convient d'avoir assez de courage froid pour regarder en face les résultats obtenus et de ne pas chercher à se faire illusion par des hâbleries inutiles. Le rendement de la canne est tombé à des chiffres dérisoires par la faute des propriétaires et des planteurs, et l'on ne peut se dissimuler que les cultivateurs de cannes ont préparé et fourni les armes dont leurs pires ennemis se servent contre eux. L'argument répété à satiété tient dans une courte phrase : La canne ne rend plus et la culture en est fatigante; il faut la remplacer par autre chose! Et là-dessus, les métis de toute origine se jettent dans le métier d'entraîneurs et de meneurs qui leur est familier; ils excitent les travailleurs, et cherchent à détruire le peu d'influence qui reste aux colons dont ils convoitent la situation. Peu soucieux de se mettre d'accord avec la raison et les faits, ils lancent les idées les plus saugrenues et les plus dépourvues de sens, et ils arrivent à persuader aux ouvriers agricoles que la canne est l'ennemi, qu'il faut cultiver ceci ou cela, qui demandera moins de travail et rapportera davantage. Ces utopies ont fait du chemin, grâce à la connivence coupable de certains inconscients de la métropole.

Eh bien, cela est faux, et la dialectique des adversaires de la canne à sucre pèche par la base.

La canne, bien cultivée, aux Antilles, à la Réunion, à Maurice et ailleurs, est la plante la plus rémunératrice que l'on

puisse cultiver sous les climats tropicaux; la seule dont le rendement soit peu aléatoire; la seule, enfin, qui n'exige que des travaux agricoles peu complexes, à la portée des travailleurs les moins habiles. Ce qui manque à la canne, c'est la direction culturale, c'est le savoir et l'intelligence; ce sont aussi les ressources financières.

Un planteur qui fait une récolte exceptionnelle se croit possesseur des richesses de Golconde; il dépense et gaspille sans compter, et ne songe pas aux besoins de sa propriété dans le présent et dans l'avenir, pourvu qu'il éblouisse de sa prodigalité et se fasse remarquer par ses excentricités. On s'appauvrit, on s'endette, et l'on arrive aux expédients par lesquels on ne réussit pas toujours à se sauver de la catastrophe. Mais, en quoi la valeur de la canne à sucre, en tant que plante culturale, peut-elle dépendre de la sottise des uns, de l'ignorance et de la paresse des autres, ou de la ruine de quelques écervelés? C'est en elle-même qu'il faut la voir, qu'il convient de l'étudier, sans se laisser entraîner par des raisons qui n'en sont pas et qui servent de prétexte à des motifs honteux et occultes.

Qu'on épilogue tant qu'on voudra, il faudra toujours du sucre et du rhum; les succédanés de la canne dans la production sucrière ne l'égaleront jamais quant à l'abondance et à la qualité des produits, et la consommation s'accroîtra avec le nombre croissant des consommateurs, avec l'augmentation graduelle des populations.

§ 1. — APPRÉCIATION ANTICIPÉE DE LA RÉCOLTE.

On comprend aisément, sans commentaires, de quelle utilité il peut être pour le planteur simple producteur, ou pour le planteur manufacturier, pour l'habitant comme pour l'usinier, d'acquérir des données, sinon certaines, au moins très probables, sur la valeur de la récolte attendue. C'est par là qu'il est possible de se rendre compte des mesures à prendre pour l'organisation du travail de la coupe, des charrois et des transports et, enfin, du travail de la sucrerie. Il convient d'ajouter à ces

motifs celui qui est puisé dans les rapports avec les commissionnaires, les banquiers, relativement aux questions de finance, qui ont malheureusement trop de poids sur les opérations courantes.

L'appréciation rationnelle et de bonne foi ne comporte guère que des difficultés de détail fort légères en elles-mêmes et dont on peut sortir avec un peu de bonne volonté.

En moyenne, le plant doit fournir par hectare de terre ordinaire, de 75.000 à 80.000 kil. de cannes pour le moulin. Le rendement en sucre est de 10 %. J'ai vu des terres fournissant plus de 120.000 kilog., tandis que, dans d'autres sols et d'autres conditions, la récolte s'abaissait à 35.000 kilog.

Voici le procédé que j'ai suivi dans une vérification pour obtenir une donnée acceptable, en appliquant le principe du calcul théorique exposé précédemment. En suivant la longueur d'un champ de cannes de *venue satisfaisante*, j'ai compté le *nombre* des *tiges exploitables* de la rangée extérieure et apprécié la *hauteur moyenne* de ces mêmes tiges. Ce petit travail a été répété sur une rangée de l'intérieur, la moins belle en apparence. J'ai trouvé, dans la plantation, à $1^m,60$ d'entre-lignes et $1^m,30$ sur rangées, 62 touffes de 7 cannes, *en moyenne*, pour la rangée extérieure. La hauteur de la portion exploitable a été trouvée de trois *petites coupes*, soit de $2^m,85$, à l'œil, sans mesure rigoureuse. La rangée intérieure a donné 6 tiges 1/2 par touffe, sur une hauteur de $2^m,70$. La densité moyenne des tiges, proportionnelle au diamètre et à d'autres facteurs, avait été constatée une fois pour toutes et trouvée de 1 kil. 200 pour poids du mètre courant.

Il ne restait plus à faire qu'un calcul insignifiant. La moyenne du nombre des tiges par touffe étant de $(7 + 6.5) : 2 = 6,75$ et la hauteur moyenne de $(2,85 + 2,70) : 2 = 2^m,775$, chaque touffe devait fournir $2,775 \times 6,75 \times 1$ k. $2 = 18$ k. 75 en chiffres ronds. Comme l'écartement de la plantation comportait 62 rangées de 77 touffes, ensemble 4.774 touffes, le résultat se trouvait de 18 k. $75 \times 4.774 = 89.512$ kilogrammes, feuilles non comprises.

On voit déjà que ce mode d'observation comporte une cer-

taine justesse. Comme il est facile, avec un peu d'habitude et de coup d'œil, de constater la valeur à peu près égale des cannes de deux pièces plantées dans les mêmes conditions d'écartement, on n'a besoin de faire la constatation à nouveau que pour les cas de différence sensible, d'écartement plus grand ou plus petit, etc.

C'est vraiment une bien petite peine à prendre pour éviter des erreurs volontaires ou involontaires.

Et puisque le mot d'*erreurs volontaires* vient de s'échapper de ma plume, je dois dire ce que j'ai observé à cet égard, dans le but de prémunir certains intéressés qui ne peuvent pas toujours se rendre compte du piège tendu. J'avoue que je n'aurais pas cru moi-même à ces manœuvres, si je ne les avais vues.

J'ai connu un planteur, très entiché d'un mérite agricole qu'il se reconnaissait à lui-même et dont il se vantait fort indûment à tout propos, qui avait adopté une marche différente, dont on va pouvoir juger. Pressé par des besoins constants d'argent pour les *frais d'entre-coupes* et le reste, notre homme déclarait à ses banquiers, consignataires et *fournisseurs d'avances*, qu'il ferait, *cette année*, une récolte de tant de milliers de boucauts. Mettons, si l'on veut, dix mille, pour fixer les idées. J'ajoute qu'il n'en savait pas un traître mot, et qu'il avait annoncé son rêve comme une réalité.

Seulement, et c'est ici que la situation se complique d'une méchante action, le monsieur se préoccupait, d'abord et avant tout, d'un alibi, et de la manière dont il rejetterait sur autrui son erreur d'appréciation fantaisiste.

Il visitait ses géreurs. A chacun, il demandait combien il produirait de boucauts sur le terrain planté et sur les rejetons... A la réponse de l'homme, il s'emportait toujours, déclarait que c'était là un chiffre absurde... Le géreur n'avait pas réfléchi: il ne savait ce qu'il disait, et lui, le propriétaire, l'homme habile, ayant plus d'expérience que tous ses géreurs réunis, affirmait que la plantation fournirait au moins cinq cents boucauts! L'autre avait annoncé timidement trois cents, croyant faire encore trop largement les choses. Mais devant la crainte d'un renvoi, devant la peur de perdre son gagne-pain, devant la me-

nace et l'irritation du maître, il hésitait, ne se comprenait plus lui-même, et acceptait le *chiffre imposé.* Il en donnait même une note écrite à l'*inspecteur,* et la comédie était jouée. A la récolte réelle, au moulin, les cinq cents boucauts devenaient deux cents quatre-vingts ou environ; les dix mille boucauts promis tombaient à six mille cinq cents. On accusait les géreurs de négligence, de tromperie au besoin, et on les remplaçait par d'autres, en se plaignant très fort devant les financiers, qui avaient fait les avances d'entre-coupes et sur récoltes, d'avoir été odieusement trompé par ces gens-là, des employés pour lesquels on n'avait eu que trop de bontés.

Pendant des mois, les récriminations allaient leur train, mais on avait touché un chiffre d'avances trop considérable; l'arriéré s'augmentait d'autant parce que *la crise* empêchait de faire l'équilibre, et les vrais trompés étaient les géreurs et les banquiers.

J'ai vu cela par les détails; mais ce ne sont pas ces agissements que je regarde comme une appréciation loyale. Je n'y vois, en effet, qu'une honteuse supercherie qui n'a pas même le mérite de l'habileté.

En opérant comme je l'ai dit, on peut commettre des erreurs sans doute, mais il est bien difficile que ces erreurs dépassent la proportion de 5 à 6 % , lorsque le géreur a bien voulu prendre la peine de surveiller la plantation qui lui est confiée, qu'il a parcouru ses *carrés* et qu'il les connaît. Il sait alors, sans pouvoir s'y tromper, quelles sont les pièces de meilleure venue et celles qui sont au-dessous de la moyenne. En faisant son estimation comme il a été indiqué et en se basant sur la moyenne entre la ligne la plus vigoureuse et la rangée la plus faible, il peut établir un chiffre dont la responsabilité est acceptable.

D'ailleurs, pour un honnête homme, la vérité doit l'emporter sur toutes les autres considérations, et il n'y a pas de raison plausible pour faire des déclarations que l'on sait inexactes, dans le but de flatter une manie ou de se concilier une bienveillance fantasque et capricieuse.

Sur certaines plantations à propos desquelles j'ai pu avoir des

renseignements certains, c'est presque toujours l'évaluation de la récolte qui sert de prétexte pour mettre un géreur en disgrâce et le renvoyer; aussi doivent-ils se méfier beaucoup à ce sujet, faire la plus grande attention à leurs appréciations, surtout quand elles ont à passer par un intermédiaire qui peut être hostile, ou qui, tout simplement, a besoin d'une éviction pour placer une de ses créatures.

§ 2. — RENDEMENT DE LA CANNE A SUCRE.

Pour juger et apprécier le rendement possible et facile de la canne à sucre, il ne faut pas s'en rapporter à des chiffres minima, à des nombres ridicules, obtenus à grand'peine par des procédés irrationnels. Il faut éviter également les enthousiasmes irréfléchis et se baser sur des observations de fait. Or j'ai déjà fait voir que le rendement agricole de la canne à sucre *doit* être beaucoup plus élevé qu'il n'est actuellement dans la plupart des pays où elle est cultivée. Je soutiens que, par la fumure de fond en dedans, par l'écartement des lignes de 2 mètres à 3 mètres, par la plantation à 60 centimètres sur les lignes, par l'irrigation, et par l'ensemble des soins culturaux qui ont été décrits, un hectare de terre planté en cannes doit procurer au planteur un revenu avantageux, et que c'est surtout la négligence qu'il faut accuser partout où il en est autrement.

Je dis que la canne, en bon sol fertile ordinaire, sain, perméable, profond et bien fumé, peut et doit rapporter 100.000 kilogrammes de cannes manufacturables par hectare de terre, cultivé en assolement régulier interlinéaire. Je dis encore que ce chiffre peut être dépassé de beaucoup dans toutes les terres de qualité supérieure, et j'ajoute que ce rendement dépend de la nourriture que l'on fournit à la plante et de l'espace libre qu'on lui accorde; que cet espace ne doit jamais être, en culture régulière, moindre de 120 décimètres, par un *cube utilisable* de 480 décimètres.

En présence de cette affirmation qui est inférieure à la réalité, il me semble voir les haussements d'épaules, et entendre les

ricanements ironiques *d'hommes très considérables, dont l'opinion fait loi*, pour lesquels je deviens presque un ennemi par le fait même de vouloir déranger les planteurs dans leur indolente quiétude et leur aveugle confiance. Comment se peut-il faire, par exemple, que le propriétaire de la plantation de..., le célèbre M. X..., dont la jactance ne connaît pas d'obstacles, ne fasse que 3.500.000 kilogrammes de sucre, répondant à 35.000.000 de kilogrammes de cannes, lorsque, sur les 1.000 hectares qu'il fait cultiver, il devrait récolter 100.000.000 de kilogrammes de cannes et extraire 10.000.000 de kilogrammes de sucre, à 10 °/₀ d'extraction, sans compter les bas produits?

Assurément, M. X... sait ce qu'il fait; il peut faire ce qu'il veut; il est très fort, M. X..., et c'est le spécialiste qui se trompe. On ne discute pas la pratique de M. X... Et d'autres billevesées du même genre.

Malheureusement non; le spécialiste ne se trompe pas, en cela du moins, et toutes les clabauderies, toutes les criailleries ne peuvent rien contre l'inexorable brutalité des faits matériels. Le vrai malheur gît dans le nombre trop considérable des Messieurs X... Ce sgens-là déteignent sur les agriculteurs, sur les praticiens, qui ne savent plus que croire et qui n'osent pas se soustraire à l'influence des fétiches. Or, voici des chiffres :

1° D'après M. Malavois, produit d'un hectare de terre en cannes de bonne venue : 75.000 à 80.000 kilogrammes. *Plantation en mortaises.*

2° Dans les terres très fertiles et de bonnes conditions climatériques, évaluation de M. Delteil : 60.000 à 80.000 kilogrammes de cannes manipulables.

A la Réunion et à Maurice, moyenne des plants et des rejetons : 30.000 à 35.000 kilogrammes.

3° A la Guadeloupe, suivant M. Boname, rendement extrême en cannes étêtées : 100.000 kilogrammes; rendements exceptionnels, au-dessus de 75.000 à 80.000 kilogrammes; bonne moyenne pour les cannes de plant : 60.000 à 75.000 kilogrammes.

4° Selon M. A. Reynoso, à Cuba, on voit des cannes dont le mètre courant pèse de 1 k. 500 à 1 k. 700 grammes. Malgré les tristes résultats actuels, l'auteur estime que la production

sucrière doit arriver à 18.852 kilogrammes, soit à 188.520 kilogrammes de cannes par hectare.

5° On rencontre, disséminés en divers endroits du livre de L. Wray, des renseignements nombreux au sujet du rendement.

Il a été observé un produit sucrier de 40 *piculs* par *orlong* avec la canne de salangore ; ce chiffre correspondrait à 4.483 kilogrammes de sucre par hectare sur des *troisièmes rejetons*, au rendement de 10 pour cent (1).

Le *plant* a donné sur le pied de 75 piculs par orlong ; 8.410 kilogrammes de sucre par hectare.

Il faut observer que les rendements sucre, par les méthodes suivies, n'ont pu dépasser 6 %, ce qui donne, pour les rejetons, 74.700 kilogrammes de cannes et, pour le plant, 140.100 kilogrammes.

Un planteur français a obtenu sur le pied de 6.501 kilogrammes de sucre, ou 108.300 kilogrammes de cannes par hectare.

La moyenne de L. Wray a été de 4.035 kilogrammes de sucre par hectare ou 67.250 kilogrammes de cannes, en *terres seulement passables*. Considérant la richesse du sol des *Indes occidentales*, l'auteur anglais ne serait nullement surpris à la constatation d'une récolte de *trois tonnes* de sucre par *acre* dans ces contrées, c'est-à-dire d'un rendement de 1.016 k. 048 $\times$ 3 $=$ 3.048 k. 144 de sucre, ce qui équivaut à 7.532 kilogrammes de sucre ou 125.533 kilogrammes de cannes par hectare.

Il me paraît peu utile de pousser plus loin le relevé des appréciations qui ont été faites et des rendements qui ont été constatés, ce qui précède suffisant amplement à porter la lumière sur la question.

On peut donc poser en règle de pratique que, dans les bonnes terres bien préparées et bien soignées, le planteur ou le propriétaire qui ne retire pas 100.000 kilogrammes de cannes étêtées par hectare, démontre, par là même, ou qu'il n'est pas agriculteur, ou qu'il n'a pas fait ce qu'il devait faire. Il vaudrait mieux, pour un M. X. . quelconque, ne cultiver que 500 hectares au

(1) Le *picul* vaut 133 *livres* 33, c'est-à-dire 60 k. 52, et *l'orlong* est égal à *l'acre* 1/3 ou à 53 ares 95 centiares. — N. B.

lieu de 1.000, donner à cet espace tous les soins nécessaires, récolter 50.000.000 de kilogrammes, au lieu de 35.000,000 seulement sur une superficie double. Mais M. X... croit sa vanité et son prestige engagés à mal cultiver un très grand espace, sauf à se ruiner fatalement, et il trouvera encore longtemps des imitateurs et des partisans.

Une statistique soigneusement établie par un planteur de la Guadeloupe a donné une moyenne de 42.305 kilogrammes à l'hectare pour une série d'observations de onze années.

Que prouve donc cette statistique, sinon que l'on n'a fait que des récoltes chétives, dans un pays où l'on a pu constater 100.000 kil. et fréquemment 80.000 kil.? Que prouve le rendement de 40.000 kil. à Cuba, lorsque, dans certaines terres, on atteint 150.000 kilog.? En quoi le rendement moyen de Puerto-Rico, évalué entre 63.000 kil. et 80.500 kil. peut-il infirmer les rendements de 70.000 kil. sur rejetons et 115.000 kil. à 175.000 kil. pour les plants?

Et qui donc empêche les planteurs, sinon dans des circonstances tout à fait exceptionnelles, de mettre leurs terres dans les conditions utiles aux grands rendements? Toute ma thèse est dans cette question qui a été vue par M. Reynoso avec les mêmes idées de progrès agricole et de culture intensive.

Il faut que le sol soit porté au maximum de fertilité pour qu'il puisse fournir un rendement maximum, et je ne vois rien d'exagéré dans l'appréciation du spécialiste espagnol, qui admet la possibilité d'une production de 300.000 kilogrammes.

Que l'on considère, en effet, une pièce plantée en lignes écartées de deux mètres avec les plants à soixante centimètres sur les lignes, c'est-à-dire en sillon à peu près continu, presque comme dans le *surco corrido* de Cuba, on aura 8.330 touffes à l'hectare. Avec la fumure de fond en dedans, c'est rester au-dessous de la vérité que d'évaluer le tallage moyen des touffes à 10 tiges, puisque, même avec une fumure moins parfaite, on constate souvent un nombre de tiges beaucoup plus élevé. La fumure complémentaire, les soins d'entretien et de propreté, l'irrigation et une végétation de 17 à 20 mois, donneront une élongation moyenne de trois mètres au moins, ce qui est encore

au-dessous de ce qui se voit dans des conditions moins avantageuses. A 1.250 grammes seulement par mètre courant, une touffe produirait facilement 37 kil. 500, et la valeur des 8.330 touffes serait de 312.375 kilogrammes.

Ce calcul théorique fait voir, tout au moins, que l'on n'a pas encore atteint la *mesure agricole* de la canne à sucre, puisque l'on ne dépasse guère, en moyenne, 12 à 15 % de ce qu'il est possible d'obtenir et raisonnable de vouloir.

Que l'on réduise, si l'on veut, les conditions de cette appréciation. En retranchant d'abord un tiers de l'élongation et la restreignant à 2 mètres de tige exploitable, on reste avec 8.330 × 10 × 2 × 1 k. 250 = 208.250 kilogrammes.

Qu'on aille plus loin encore et que l'on admette seulement 5 tiges par touffe, ce qui est au-dessous de la vérité, on a 8.330 × 5 × 2 × 1 k. 250 = 104.125 kilogrammes.

Toutes les concessions du monde n'empêcheront pas ce fait que l'on doit regarder un rendement de 100.000 k. comme le *minimum* de ce que doit produire un agriculteur expérimenté. Or, avec ce *faible rendement* de 100.000 k. comparé à celui de 42.305 k., sans même faire la correction des frais illusoires qui ont été signalés, et en comptant *provisoirement* le chiffre fantastique de 825 fr. 37 par hectare pour les dépenses, le prix de revient cultural n'est plus de 19 fr. 51 aux 1.000 kil., mais bien de 8 fr. 25. Et ce revient est exagéré parce que les dépenses sur lesquelles il est basé sont ridicules et absurdes. La culture d'un hectare de cannes *vaut pratiquement* 500 francs. Qu'on admette 600 fr. pour faire la part de quelques parasites, et l'on ne pourra encore trouver que 6 fr. de revient pour les 1.000 k.

Le minimum de 100.000 kil., que j'indique pour le plus faible rendement intensif que l'on puisse produire, change totalement la face des choses. Le planteur a droit à 100.000 × 6 = 6.000 k. de sucre qui, à 35 fr. seulement, égalent 2.100 fr. Déduction faite de la dépense outrée de 835 fr. 37, il lui reste *net* 1.274 fr. 63. Par les frais normaux de 600 francs, il bénéfice de 1.500 fr. par hectare, et il y a loin des 63 fr. auxquels il est réduit actuellement quand tout va à peu près dans l'usine à laquelle il a affaire.

On voit que toute la question de la canne gît dans le rendement cultural et la régularisation des frais. Ce ne sont pas les rats, ni le borer, qui sont les plus dangereux ennemis du planteur; ce sont plutôt les exploiteurs de tout ordre et de tout grade dont il s'entoure comme avec plaisir, dans le but de s'épargner à lui-même un soin, un travail, une peine.

Et maintenant, on demandera, sans doute, par quels moyens de pratique courante on peut atteindre ce but désirable qui assure l'*émancipation du planteur*, et restaure sa fortune compromise tout en procurant le bien-être des travailleurs autochtones et en diminuant les dangers d'une immigration onéreuse.

Je pourrais, non pas éluder la question, mais bien m'éviter la peine de résumer les termes de la solution, lesquels ressortent clairement de tout ce qui a été exposé dans les pages précédentes. Je préfère cependant, pour la commodité du lecteur, grouper les conditions par lesquelles il est certain de parvenir au résultat, sinon à le dépasser dans la plupart des cas.

§ 3. — CONDITIONS DU RENDEMENT INTENSIF.

Je résume les moyens essentiels par lesquels le planteur est certain de parvenir aux grands rendements, pourvu que des accidents climatériques imprévus ne viennent pas à l'encontre de ses efforts.

1° *Assainissement du sol* jusqu'à une profondeur plus grande que celle qui peut être atteinte par les racines. Cette profondeur ne peut être moindre de 45 à 50 centimètres.

2° *Amendement du sol*, qui doit être ramené progressivement à la composition *argilo-sablo-calcaire*. Augmentation de la richesse en *humus* par des enfouissements en vert; apport des matières minérales nécessaires qui peuvent faire défaut.

3° *Ameublissement du sol*, au moins dans tout le *cube* nécessaire à la plante, sur la profondeur de 35 centimètres au moins.

4° *Choix intelligent de la variété*, suivant les données de l'expérience locale.

5° *Emploi des boutures de corps*, bien conditionnées, à trois yeux.

6° *Fumure de fond en dedans*, à la plantation, avec le fumier très fait de parc ou de compost, additionné de sel ammoniacal et de phosphate de chaux, os crus pulvérisés, dans la proportion de 50.000 kil., dans le fond des dérayures de plantation.

7° *Plantation sur l'engrais*, en saison hâtive, avec le soin de ne recouvrir que d'une légère couche de terre, et d'abriter au besoin, contre le sec.

8° *Buttage progressif* à la pousse, jusqu'à la fin du tallage.

9° *Fumure latérale complémentaire*, en dedans, par 50.000 kil. de fumier très fait, dans des dérayures ouvertes de chaque côté des lignes.

10° *Un enfouissement en vert*, qui doit être exécuté avant le *cannage*.

11° *Binages, sarclages*, pour entretenir une extrême propreté et un ameublissement superficiel constant dans les entre-lignes.

12° *Épaillage réitéré*, sur les feuilles sèches seulement, avec enfouissement dans une grande dérayure médiane.

13° *Maintien de l'humidité*, par les moyens indiqués et, au besoin, par l'irrigation, quand elle est possible.

14° *Durée de la plante*, de 17 à 20 mois.

A l'aide de ces soins généraux et en s'inspirant, d'ailleurs, des règles qui ont été tracées avec toute l'attention que l'on doit apporter dans des questions aussi sérieuses, le planteur ne peut être atteint par les diminutions de rendement qui ont amené les conséquences déplorables dont la sucrerie de cannes subit encore les effets désastreux. Il n'a à redouter que les accidents graves que l'homme ne peut maîtriser sinon dans des limites restreintes, les excès de sécheresse, les inondations, les cyclones, les incendies et, encore, peut-il fort souvent en atténuer les résultats. Il peut lutter contre la sécheresse et contre les inondations ordinaires, et l'on peut affirmer hautement que, en s'astreignant à bien cultiver, il garantit sa fortune présente et à venir contre les chances mauvaises, sous lesquelles tant d'autres industries doivent nécessairement succomber.

Il y a, certes, beaucoup de choses à réformer et à améliorer dans l'agriculture de la canne; mais, en se bornant à l'accom-

plissement de ce qui est indispensable et fondamental, sans recourir à des minuties, il ne peut, dans aucun cas, rester au-dessous du rendement minimum de 100.000 kilogrammes.

Au lieu de la misère et de la lutte pénible avec les choses et les hommes, c'est l'aisance, la fortune, l'indépendance. Cela vaut bien qu'on y songe et qu'on cesse de s'endormir dans les pratiques d'une routine aveugle fondée sur les préjugés et l'ignorance.

CHAPITRE III.

CULTURES ET SOINS D'APRÈS RÉCOLTE.

J'ai résumé les soins et les précautions dont il ne faut pas se départir à la coupe et j'ai fait voir la nécessité absolue où l'on est d'éviter toute lésion des souches et de pratiquer une section nette au plus près du point d'émergence des pousses. Il n'est donc question, dans le présent chapitre, que des travaux de culture qu'il convient de donner aux souches sur les rangées, pour assurer l'avenir de la plantation et garantir le nombre et l'abondance des récoltes.

Si l'on a eu soin d'enfouir, dans une forte dérayure médiane, les feuilles tombées ou provenant de l'épaillage, il ne reste sur le sol, après l'enlèvement des cannes, que les feuilles vertes et les sommités, les débris de cannes avariées, les cannes créoles (*cannes à cochons*), qui recouvrent la terre d'une couche épaisse. Si l'on n'a pas pris cette précaution, indiquée par le bon sens et par la nécessité absolue de la restitution, comme aussi par l'urgence des travaux d'entretien et de nettoyage des entre-lignes, on est en présence d'un matelas de pailles et de débris qui s'oppose à toute culture.

Les planteurs qui tiennent à soigner leurs rejetons font relever les pailles du premier espace d'entre-lignes sur le second espace ou même sur les rangées de souches à droite et à gauche. On fait passer la charrue, puis les pailles sont rejetées sur l'espace labouré, ce qui met à découvert le deuxième espace qu'on

laboure ensuite, et ainsi de suite. Ce travail, fort peu rationnel, conduit à une main-d'œuvre très coûteuse; aussi, la plupart préfèrent-ils laisser les choses en l'état, et rien n'est aussi négligé que la culture des champs de cannes après la récolte.

On sait cependant que les rejetons fournissent un jus mieux élaboré, un vesou plus riche en sucre que les plants de première année; on sait qu'ils nécessitent moins de frais et qu'ils sont plus avantageux à conditions égales; mais ces considérations n'ont pu jusqu'à présent faire adopter franchement des mesures propres à favoriser le rendement des repousses.

§ 1. DE L'ENFOUISSEMENT DES PAILLES.

Il ne peut être douteux pour personne que, *dès le lendemain de la coupe*, le premier soin à prendre d'urgence consiste dans le déblaiement des entre-lignes. Jamais, dans aucun cas, même par la plus grande sécheresse, on ne doit se dispenser de cette opération, dont l'importance est capitale. Mais ce travail doit se faire à l'instrument et non pas à la main. Les conditions à remplir pour obtenir un bon engin à cet usage sont très simples. On connaît le mécanisme de la charrue et de tous les instruments similaires, et il suffit d'en adapter les conditions à l'action de relèvement et de ratissage que l'on veut faire exécuter pour ramasser les pailles, les relever, et les renverser latéralement sur la ligne des souches, de chaque côté, à l'aide d'un seul animal de trait attelé à un palonnier. Une tige de fer aciéré, courbée en avant, sur la tranche, épaisse d'un centimètre sur trois ou quatre centimètres de large, se terminant en pointe au niveau du sol, se trouve fixée, à la fois, à l'age et à la partie qui remplace le soc et le versoir et qui fait fonction de râteau. Cette pièce de fer tient lieu d'une sorte de coutre, mais elle ne pénètre pas dans la terre, pas plus du reste que la pièce principale ou le *ramasseur*. Elle a pour fonction de séparer le paillis par une raie, exactement comme ferait un démêloir dans une crinière. Cette séparation empêche et prévient les engorgements.

Le *ramasseur* figure un très large soc avec un versoir très surbaissé. Il est fait en tôle d'acier et décrit une courbe paraboloïde analogue à celle du versoir ordinaire. Le tranchant du soc, ou de la portion triangulaire qui représente le soc, est remplacé par une série de dents courbes, dont la partie dorsale touche le sol sans y pénétrer, en sorte que ces dents font l'office d'un râteau en se glissant entre la terre et le paillis, qui se trouve relevé, entraîné dans la courbure parabolique et rejeté sur le côté. Ces dents ont douze à quinze centimètres de longueur au plus; elles sont écartées de huit à dix centimètres au sommet et sont fixées à la lame par de simples boulons dont l'écrou est en dehors. La tête des boulons est arrondie en goutte de suif afin de n'apporter aucun obstacle au glissement du paillis. On peut comprendre facilement cet appareil par le croquis schématique ci-contre, indiqué en plan régulier, sans tenir compte des courbures.

L'age de l'instrument est en BB′. La direction est indiquée par la flèche. B′C′ soutiennent le bâti léger qui supporte les mancherons. En *c*, se trouve fixé le coutre courbe séparateur. A représente la lame du ramasseur dont le côté *a b* est fixé à l'age. Le côté *aa* est une ligne fictive qui, dans l'exécution, est remplacée par le profil de la courbure parabolique indispensable au renversement. Enfin, sur la ligne *bb′* sont fixées les dents *ddd*... à l'hypoténuse du triangle et perpendiculairement à *aa′*.

On conçoit que le lieu central des mancherons ne soit pas dans l'axe BB′, mais bien en un point *e* plus à droite, pour contribuer à la régularité du tirage, qui se règle, d'ailleurs, comme pour la charrue, vers la droite ou la gauche, sans entrure. On doit râcler la terre, mais non pas la fouiller.

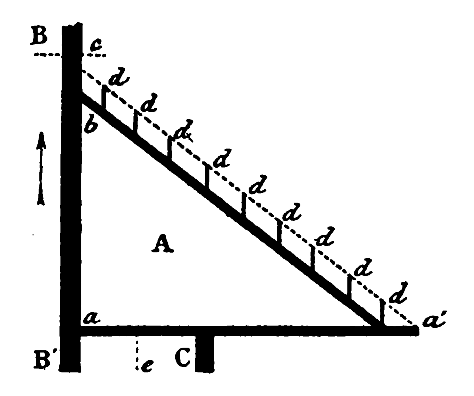
Avec cet outil, on entre dans l'entre-lignes de manière que la direction de BB′ soit à égale distance des rangées. L'instrument est porté sur un galet qui est disposé dans le prolongement de *e*, au-dessous de A, vers *aa′*, et qui ne peut être gêné par les paillis, puisqu'ils sont enlevés par le peigne denté.

On peut construire ce ramasseur pour agir à deux fins à la fois et nettoyer d'un seul coup la surface de l'entre-lignes en rejetant la moitié des pailles sur la rangée de droite et l'autre

moitié sur la rangée de gauche. Il suffit de fixer à gauche une lame A′ en sens opposé à A; mais, dans ce cas, l'axe de direction *e* et celui du galet se trouve déplacé et il coïncide avec l'axe de BB′. Je pense que, pour ce travail double, deux mulets seront nécessaires et qu'il conviendra de les atteler en file.

Cependant, je préférerais l'instrument à simple effet pour des raisons qui dérivent de ce qui va suivre.

Manière d'opérer. — On entre, comme je l'ai dit, par le milieu de l'entre-lignes et l'on rejette les pailles sur les souches à droite avec le *ramasseur* à simple effet que j'envisage seul ici, puisque,



aussi bien, l'action de l'outil à double effet n'a pas besoin d'explication. Au bout du sillon, on retourne et l'on rejette à gauche le reste du paillis, puis on passe à un autre entre-lignes.

Pendant ce temps, la charrue à simple versoir entre à son tour, par le milieu, si l'on n'a pas fait antérieurement de dérayure médiane, latéralement à cette dérayure si elle a été faite et si elle a reçu les pailles tombées et celles de l'épaillage. Dans le premier cas, on trace une dérayure médiane que l'on porte à 40 centimètres de large sur 25 à 30 de profondeur, en deux fois s'il le faut. Dans le second cas, on ouvre une dérayure moitié moins profonde, mais aussi large, de chaque côté de la dérayure primitive, en renversant la terre du côté de celle-ci.

On continue ainsi jusqu'à la fin de la pièce.

Le *ramasseur*, ayant fini de relever les paillis, revient à la pre-

mière rangée, en entrant à l'autre bout de la ligne de façon à faire passer l'axe BB' presque au-dessus de l'axe des souches. Les pailles sont reprises et rejetées dans la dérayure. Un homme marche derrière pour fouler et régulariser le dépôt de la matière dans la dérayure. On procède ainsi jusqu'à l'extrémité de la pièce.

Labour d'enfouissement. — A partir de ce moment, on fait repasser la charrue en dehors de la dérayure ou des dérayures, pour rabattre la terre sur les pailles, et l'on procède exactement comme s'il s'agissait de faire un billon au milieu de l'entre-lignes. Il n'est pas nécessaire de dépasser 15 à 20 centimètres pour l'entrure, et il convient de prendre des bandes étroites, de 15 centimètres environ, à condition que l'aile du versoir soit bien courbe et surbaissée, afin que la terre se dépose bien sur le paillis et le recouvre le mieux possible.

On continue ce labour dans tout l'espace d'entre-lignes jusqu'à dix centimètres de la ligne des souches. Il ne faut pas craindre de déranger et de couper même avec le soc les racines latérales, qui ne se reproduiront qu'avec plus d'énergie et de rapidité après l'exécution de ce travail.

La charrue doit repasser deux fois dans la dernière raie contre les rangées de manière à lui donner au moins 40 centimètres de large sur 30 de profondeur, et les terres sont rejetées en petit ados du côté opposé à la rangée.

C'est à cette dérayure que je donne le nom de *déchaussement après récolte.*

Le travail d'enfouissement des pailles et le nettoyage, par voie de labour, de tout l'espace d'entre-lignes, sont tellement indispensables à la prospérité des rejetons et à la réussite de la récolte suivante qu'on ne se rend que très difficilement compte de l'apathie des planteurs à cet égard. Les rejetons sont habituellement si mal soignés, que le plus surprenant n'est pas dans le moindre rendement qu'on en retire, mais bien dans l'existence d'un rendement quelconque.

On dit, à la vérité, que, si les rejetons produisent moins, ils ne coûtent pas autant que les plants, à beaucoup près; cela est exact sous un certain rapport, mais la question doit être exa-

minée plus à fond, et la pratique n'a pas à retirer grand'chose d'affirmations de ce genre.

Si l'on veut bien examiner un instant ce qui s'est passé dans le sol pendant la période de végétation qui vient de s'écouler, on pourra préciser aisément les conditions culturales auxquelles il est urgent de se soumettre.

Les racines des touffes ont épuisé, au moins dans une très grande proportion, l'approvisionnement alimentaire qu'on leur avait fourni à la plantation par la fumure de fond en dedans et par la fumure complémentaire latérale, également en dedans, qui ont du être convenablement exécutées en temps utile. On ne peut donc avoir la prétention d'obtenir autant avec des ressources amoindries, et il est bien évident que, si les choses restent dans cette condition, les rejetons devront fournir une récolte moindre que celle des plantes. Et cependant, ils sont enracinés; ils peuvent puiser immédiatement dans le sol, et les bourgeons des planchers nodaux de la base des tiges coupées se trouvent dans les meilleures circonstances pour pouvoir se développer promptement et vigoureusement. On peut constater en peu de jours une génération abondante de nouvelles pousses correspondant à l'émergence de ces bourgeons axillaires, qui peuvent *taller* fructueusement par le développement consécutif de leurs bourgeons de base. Mais encore faut-il que la plante trouve, que les racines rencontrent une nourriture abondante et substantielle, à l'aide de laquelle elles puissent pourvoir aux exigences de ces rejets, dont l'élongation ne peut se produire sans cela d'une manière satisfaisante.

C'est donc à cette indispensable nécessité de l'approvisionnement nutrimentaire qu'il convient de pourvoir, et il ne faut pas attendre, pour faire les apports, que la souche ait commencé son travail de repullulation, sous peine de n'avoir plus tard en présence que des tiges, nombreuses, il est vrai, mais chétives et de petit diamètre.

§ 2. — FUMURE DES REJETONS ET ENGRAIS VERTS.

J'ai entendu des planteurs raisonner, ou plutôt déraisonner,

sur ce thème. D'après leurs dires, quand on enfouit les pailles de coupe le long des rangées de souches, on fait tout ce qu'il y a faire, et cette restitution doit suffire. Ce raisonnement pèche par la base. Les pailles enfouies apporteront, il est vrai, ***plus tard, après fermentation***, un notable contingent en humus et rapporteront une partie des matières minérales élaborées par la récolte. Mais, en attendant que ces pailles aient fermenté et que la matière inorganique et la substance organique qui les composent soient devenues assimilables, il se passera un certain temps pendant lequel les repousses n'auront pas assez de ressources autour d'elles pour que de nouvelles racines prennent leur expansion normale et garantissent le développement maximum des tiges. Ce qu'il faut, c'est une ***fumure intensive de restitution***, mise le plus tôt possible à la disposition des souches, 1.000 kil. de bon fumier mixte, additionné de matières minérales, par 1.000 kil. de récolte faite. Tout le temps que l'on n'aura pas recours à l'application stricte de la loi de restitution, il sera absurde et illogique de demander aux rejetons un maximum qu'ils ne pourraient fournir.

Donc, au point de vue de la pratique, aussitôt que les feuilles et les pailles ont été enfouies, on doit procéder à la fumure latérale en dedans, et placer, dans les dérayures pratiquées de chaque côté des rangées de souches, une bonne quantité de fumier, que les cabrouets, revenant d'un voyage de transport de cannes, auront déposé au retour, le long des traces secondaires, afin d'économiser les transports spéciaux. Ce fumier, de parc ou de compost, minéralisé comme je l'ai dit, sera distribué dans les dérayures et foulé. La charrue à versoir suivra aussitôt pour recouvrir l'engrais. Deux traits de chaque côté suffiront amplement au but, et l'on pourra faire passer une seconde fois dans la deuxième raie pour creuser un peu plus cette raie, en rejeter la terre sur le petit ados qui recouvre la fumure et ménager d'avance la dérayure où l'on enfouira les plantes vertes que l'on sèmera tout aussitôt sur l'espace d'entre-lignes, à l'exception de la ligne de fumure latérale à la rangée des souches.

Comme on n'aura pas recouvert les souches et qu'on leur

aura ainsi ménagé le libre accès de l'air, les rejets se développeront en peu de jours. Ils rencontreront, d'ailleurs, une nourriture abondante dans la fumure latérale, et les jeunes racines de nouvelle formation prendront, vers l'entre-lignes, une direction régulière.

Les rejetons n'économisent que la plantation, et, si l'on veut qu'ils produisent autant et plus que le plant lui-même, il ne faut pas se laisser aller à un régime de parcimonie qui serait opposé au but. On ne peut donner à ces rejetons la fumure de fond en dedans que l'on a allouée aux plants; il faut y suppléer par une fumure latérale complète.

Recourage des rejetons. — Avant de procéder à cette fumure indispensable et la veille même du jour où elle doit être exécutée, on a fait *recourer* la pièce, aussitôt après l'enfouissement des pailles et pendant que se donne le labour. On ne doit pas remplacer les manques par de simples boutures, dont les rejets se trouveraient nécessairement en retard sur le reste des touffes. Il convient de prendre, pour cette opération, des plantes enracinées, que l'on extraira des lignes de jauge réservées à l'extrémité de la pièce. Le *recoureur* s'est assuré du nombre des vides et de la quantité des souches malades ou avariées. Il va procéder, sur les lignes de jauge de la pépinière, à l'extraction du nombre de souches de remplacement qui lui est nécessaire, en ayant soin de n'arracher que par éclaircissement, c'est-à-dire, un plant sur deux, afin de conserver les réserves utiles pour d'autres besoins. Comme les tiges des souches de la jauge ou de la pépinière ont été coupées à blanc et au ras du sol, aussi bien que les ailerons et les rejets herbacés et trop jeunes, les souches de remplacement sont exactement dans les mêmes conditions que celles parmi lesquelles elles vont prendre place. Pour les extraire sans dommage sensible, il faut les enlever autant qu'on peut avec la motte. On se sert d'une bêche à lame longue et peu large, comme celle des bêches de drainage, et la façon d'opérer est fort simple. On enfonce la bêche successivement de trois côtés de la souche à soulever, en obliquant un peu à l'entrée vers le fond, et sans soulever la motte. Il suffit d'enfoncer l'instrument de la même manière du quatrième

côté, et de faire un mouvement de bascule, pour lever nettement la plante. Les racines latérales qui auront pu être coupées ne doivent pas inquiéter sur la reprise, car les souches, remises en place, en reproduiront promptement, d'autant plus qu'elles se trouveront dans un milieu plus favorable.

Avec la même bêche, l'ouvrier ouvre un trou à la place du manque, et ce trou doit être plus profond de huit ou dix centimètres et un peu plus large qu'il n'est nécessaire. Il dépose dans le fond du fumier mêlé de terre, place la souche de recourage, la garnit de terre tout autour et foule soigneusement. Ce n'est que lorsqu'on craint un trop grand sec qu'il est utile d'arroser un peu.

Engrais verts. — Lorsque les opérations principales de seconde année ont été accomplies, que les pailles ont été enfouies, qu'on a labouré, remplacé les manques, appliqué et recouvert la fumure latérale, les entre-lignes présentent la disposition suivante. Les rangées se trouvent dans une légère dépression par suite de la fumure et du recouvrement, qui a produit une faible élévation du terrain de chaque côté ; à 30 centimètres, la dérayure qui provient des deux traits de charrue pratiqués pour l'enfouissement du fumier; dans la partie médiane, un ados ou billon peu élevé qui recouvre les pailles enterrées. Il convient à ce moment de semer une plante judicieusement choisie, que l'on enfouira en vert pour augmenter la masse de l'humus et garantir la couche arable contre l'influence de la sécheresse. Il est inutile, je pense, de rappeler ce qui a été dit sur l'extrême utilité de cette pratique et les rejetons doivent être rigoureusement placés dans les mêmes conditions que le plant, si l'on veut en obtenir des produits maxima. Or, si dans la préparation du sol avant la plantation, on a pu faire deux enfouissements en vert, on ne peut guère procéder qu'une seule fois à cette pratique après la plantation, par la raison que les jeunes pousses ont besoin de toutes les influences atmosphériques dont les plantes adventices leur retrancheraient en partie l'influence, si l'on faisait des semis de ce genre à une époque plus avancée du cycle cultural. Il en est de même pour les rejetons, et l'on ne doit faire dans les entre-lignes qu'un

seul semis pour l'enfouissement, tout aussitôt après que l'on a exécuté la fumure latérale. On ne sème pas sur la fumure, mais bien dans les deux dérayures et sur la portion qui recouvre les pailles. Cette recommandation de ne pas semer sur la fumure, bien qu'elle soit recouverte, a pour but de conserver aux souches toute l'influence de l'air et de la lumière dont les jeunes rejets ont le plus grand besoin.

Les plantes les plus avantageuses sont les légumineuses et le petit maïs, dans le cas spécial des rejetons. On les sème à la volée dans l'espace que je viens de dire, un peu dru, et l'on enterre par un coup de herse.

Lorsque la végétation de ces plantes est arrivée au point, c'est-à-dire quand les légumineuses commencent à fleurir ou que le maïs a atteint une hauteur de 35 centimètres environ, on fait passer la charrue à versoir en dedans de la dérayure, de manière à recouvrir les plantes qui ont crû par une bande étroite, avec une entrure de 15 centimètres. On procède ainsi jusqu'au milieu de l'espace où l'on trace une forte dérayure destinée aux pailles.

A partir de ce moment, les rejetons exigent les mêmes soins que les plantes. Le buttage progressif, les sarclages, les binages s'exécutent rigoureusement de la même façon. Tous ces travaux doivent être faits à l'aide d'instruments légers, de manière à maintenir l'ameublissement de la couche superficielle. Le buttage des rejetons doit également être terminé pour le moment du cannage, et les sarclages, les binages, seront très convenablement exécutés par la sarcleuse dont j'ai donné la description.

Toutes les négligences à l'égard des rejetons se payent par une diminution dans le rendement.



CHAPITRE IV.

COMPARAISON DES REJETONS AVEC LES PLANTS.

On a pris l'habitude, dans les colonies, de dire et de croire que les rejetons ne peuvent pas être aussi avantageux que le plant. C'est la plus grande erreur qui se puisse accréditer, et il ne faut qu'un peu d'attention pour s'en convaincre.

Que l'on compare, en effet, le plant de trois yeux avec une souche qui a porté seulement six cannes, sans même parler des pousses qui ne sont pas arrivées à point, que l'on établisse la situation physiologique dans les deux cas, afin de pouvoir apprécier les faits réels, et l'on trouvera qu'ils sont diamétralement opposés au préjugé qui a cours. Sur les trois yeux de la bouture, il peut émerger deux pousses qui seront les rudiments de deux cannes; mais il faut, au préalable, que le gonflement se fasse, que des racines primaires se développent et qu'il se produise un travail organique considérable avant que les bourgeons secondaires, ceux du collet des jeunes tigelles de première génération, commencent à se développer à leur tour pour produire un certain tallage. Admettons que ces deux bourgeons puissent fournir trois pousses chacun, et l'on aura en somme une touffe de huit cannes.

En rapport avec ce qui se présente journellement, il n'y a pas trop à se plaindre et, si cette touffe est favorisée par les circonstances, elle pourra produire de 25 à 28 kilogrammes. La souche qui a porté six cannes donnera au moins un rejet de première génération par chacune des portions de tiges restées après la

coupe. Les rejets talleront comme ceux de plant, si les ressources d'alimentation sont identiques, en sorte que, de cette souche de rejetons, il pourra émerger vingt-quatre cannes.

Les causes qui peuvent amoindrir ce résultat sont : l'éclatement et le fendillement, ou la meurtrissure des nœuds inférieurs par le coutelas, l'écrasement par les animaux de trait et par les roues des véhicules, la coupe trop haute, enfin, le manque d'alimentation.

Dans neuf cas sur dix, ces causes d'amoindrissement sont réunies, et pas un planteur de bonne foi ne s'inscrira en faux contre cette proposition. On peut donc dire que, avec les soins convenables à la récolte, avec la fumure de restitution et des labours d'ameublissement, avec l'ensemble des précautions signalées précédemment, et qui sont le résumé des règles agricoles générales appliquées à la canne à sucre, les rejetons doivent produire beaucoup plus que les plants, avec moins de frais.

On voit aisément que c'est à la négligence à la récolte, à l'absence de soins culturaux bien compris après la coupe et, surtout, à la privation d'engrais, qu'il convient d'attribuer les piètres résultats fournis par les rejetons. Il est sans doute fort commode de s'excuser en accusant tout le reste; mais la raison n'a rien de commun, pas plus que la vérité, avec toutes ces petites tactiques dont un amour-propre féroce est le metteur en scène.

Les conséquences de ces aberrations sont toujours graves, et cette manière de voir erronée a conduit à des conclusions inexactes. Ainsi, les uns décident que l'on ne doit faire que du plant; d'autres accordent une année de rejetons; certains vont jusqu'à trois ou quatre, et de rares opposants consentent à garder les rejetons pendant tout le temps que l'on peut, c'est-à-dire pendant qu'ils donnent des rendements suffisants, au moins de compensation.

Rien de tout cela n'est raisonné, et la règle ne peut pas s'accommoder avec les fantaisies.

Vous ne voulez pas planter vos cannes de manière à donner de la vigueur aux racines profondes par une forte fumure de fond; vous ne voulez pas exciter l'irradiation radicellaire par la fumure latérale en dedans; vous ne voulez pas vous gêner pour

améliorer l'espace d'entre-lignes par les binages, les sarclages réitérés et par l'enfouissement des pailles; vous ne voulez pas surveiller les agissements pernicieux à la coupe, au transport, et y mettre bon ordre; vous ne fumez vos rejetons et vous ne leur donnez de culture que par manière d'acquit; de quoi vous plaignez-vous, et sur quoi basez-vous les décisions que vous proclamez avec tant d'assurance?

Je sais que l'on a beaucoup discouru sur ce point; mais je sais aussi que les discours n'ont pas avancé la question et n'ont pas réussi à créer un progrès de quelque importance.

Lorsque l'on a coupé les cannes, la partie inférieure restée à la souche supporte une série de planchers nodaux très rapprochés qui portent chacun un œil ou bourgeon. Quand ces bourgeons se seront développés et auront fourni une récolte, la situation sera encore la même et la question d'alimentation restera seule en présence. Si cette alimentation n'est pas garantie par des apports suffisants, il est évident que la production diminuera proportionnellement et que la faiblesse des rendements conduira à un renouvellement anticipé de la plantation.

De même encore, si l'on considère le mode d'émergence des bourgeons, on sait que les rejets poussent de préférence au sommet de l'axe ou de ce qui en tient lieu en remplacement du point végétatif. Or, lorsque, à la coupe, on n'a pas sectionné aussi ras que possible, aussi près de la souche que faire se peut, c'est de l'œil le plus élevé sur les *chicots*, du bourgeon supérieur, que sortira la repousse. On conçoit que les racines émises du plan nodal correspondant, situées à une moindre profondeur dans le sol, rencontrent une alimentation moins abondante, qu'elles ne puissent s'irradier aussi facilement vers les masses d'engrais, et qu'elles donnent lieu à une végétation moins vigoureuse.

Si, à la coupe suivante, on procède de même, les repousses paraitront encore plus élevées au-dessus de la souche et la plante arrivera au dépérissement progressif. C'est à ce phénomène qu'il faut rapporter le préjugé de ceux qui croient que la canne offre une tendance à sortir de terre et à atteindre la surface. On explique une faute par la supposition d'une disposition constitutionnelle du végétal.

On comprend que, si le terrain n'est pas amélioré, amendé, ameubli, fumé, dans des conditions telles que le sol soit replacé dans l'état où il était au moment de la première plantation, les résultats deviennent de moins en moins satisfaisants à mesure que les causes de marasme augmentent d'intensité et se multiplient. Les rejetons demandent donc de l'engrais en dedans accessible, des buttages méthodiques et un grand ameublissement du sol.

Le plant a moins à souffrir de l'humidité et de la sécheresse que les rejetons. En effet, le sous-sol de la plantation, a été rendu très perméable par les travaux de préparation et d'assainissement; l'abondance de l'humus provenant des engrais s'oppose à l'évaporation par capillarité. Il n'en est pas tout à fait de même avec les rejetons, puisque les fumures ont été utilisées par le plant, et que la terre s'est tassée au point de ne laisser filtrer que difficilement l'excès des eaux pluviales. Il y a donc danger de dessiccation et danger de pourriture. On a cru s'opposer à la dessiccation en laissant sur le terrain la couche des feuilles, qui le recouvre comme d'un matelas, mais cette couche agirait tout aussi avantageusement dans le sol qu'à la surface et, au moins, ne perdrait-on pas le carbone et l'azote qui sont absolument nécessaires à la restitution.

On sarcle les rejetons par le *grattage du sol*, quand on les sarcle; mais cette opération ainsi faite ne représente que de l'argent jeté et du temps perdu. Rien n'est indispensable comme la propreté à une pièce de cannes, de rejetons surtout; aussi faut-il absolument que les sarclages soient assez profonds pour déraciner les herbes inutiles ou nuisibles et faut-il que ce travail soit exécuté avant la pousse. Il doit être fait à la sarcleuse ou à l'extirpateur, et répété toutes les fois qu'il est nécessaire non seulement pour extirper les mauvaises herbes, mais pour entretenir la pulvérisation du sol à quelques centimètres au-dessous de la surface.

On a invoqué l'*action battante* des pluies pour autoriser le séjour des pailles sur le sol. Ces pailles empêcheraient la formation d'une croûte superficielle qui s'oppose à la pénétration des gaz atmosphériques et, de plus, elles conserveraient l'humidité

en formant paillis. Les avantages d'un *paillis extérieur* ne peuvent se comparer à la perte qui résulte du séjour des pailles à l'air, et le *paillis intérieur* entre deux terres sera toujours préférable à des demi-mesures. L'enfouissement des feuilles et la fumure latérale seront, avec l'ameublissement, les obstacles les plus énergiques à la dessiccation, tandis que l'établissement de dérayures bien comprises et suffisamment profondes s'opposera à tout excès d'humidité en complétant les effets de l'assainissement général.

Plusieurs voudraient donner aux rejetons les façons d'ameublissement nécessaires, sans les priver de l'action auxiliaire du paillis, qui, suivant eux, offre encore l'avantage de s'opposer à la pousse des herbes étrangères; mais il vaut mieux donner avec l'instrument un sarclage de plus que de se laisser entraîner dans des mesures contraires au bon sens cultural. Les rejetons doivent être cultivés comme la canne de plant; leur terre doit être maintenue propre, riche, fumée et meuble; tout le reste est accessoire et dépend de l'exécution sagace des façons ordinaires.

Entre le préjugé qui porte à croire que les rejetons peuvent se passer de soins appropriés jusqu'au jour où l'on déracine les souches devenues improductives et la raison agricole qui les regarde comme des plantes faites, déjà enracinées, et ne demandant que des travaux convenables et des engrais pour fournir des récoltes rémunératrices, il y a place pour bien des opinions intermédiaires, dans lesquelles je n'entrerai pas, tant elles me paraissent oiseuses et peu motivées. Pour que les rejetons fournissent comme les plants et plus que les plants, ils doivent être soignés comme ceux-ci; telle est la vérité pratique qui ressort de toutes les observations.

Je constate cependant que personne ne contredit à la nécessité d'ameublir la terre le long des souches au moins, et de fumer latéralement, le plus tôt possible après la récolte. De même, en raison des inconvénients qui résultent d'une mauvaise coupe, exécutée trop haut, ce qui est une lourde faute, on recommande le buttage des rejetons. Il faut donner de la terre aux rejetons tous les ans, il est vrai, mais dans les conditions qui ont été notées au chapitre précédent. Si la coupe est bien faite, tout près

de la souche, le buttage doit être très progressif, formé d'abord par la fumure latérale, puis, par les façons successives qui viendront ensuite, et dans lesquelles on s'efforcera d'amener quelques centimètres de terre jusqu'au pied des touffes, de manière à avoir exécuté ce travail avant le commencement du cannage.

Quel besoin a-t-on de s'occuper du nivellement des billons, puisque les façons ont précisément pour résultat de produire une large dérayure pour l'enfouissement des pailles, aussi bien dans la culture des rejetons que dans celle des plants? Un champ de cannes bien cultivé présente toujours une dérayure au moins; lorsque cette dérayure est remplie de pailles, que ces pailles sont recouvertes, la raie pratiquée de chaque côté pour rejeter la terre sur ces feuilles a formé deux nouvelles dérayures qui serviront au même objet. Ce mot de nivellement n'est et ne peut être que l'expression d'une idée fausse ou d'un fait particulier. Il n'est exact que dans le cas où l'on a planté en profonde dérayure et où la terre du billonnage est employée seule aux buttages. On comprend ainsi que, pendant la première année, le buttage modéré qu'on a dû faire puisse ne pas avoir amené le nivellement complet dans la culture en lignes rapprochées, mais il ne peut en être de même dans une culture normale, à rangées espacées, puisque la culture des entre-lignes comporte alternativement des dérayures et des ados qui résultent des enfouissements successifs. La tendance générale doit être de transformer la dérayure de plantation en une sorte d'ados tronqué, dont la partie moyenne, encore en dérayure, porte les plants de la rangée dans sa concavité, tandis que les côtés sont formés par l'apport de la fumure latérale et par le recouvrement de cette fumure. Les résultantes, depuis la fumure jusqu'à la formation de la dérayure médiane, pourront être représentées par les lignes brisées indiquées plus loin (p. 747).

Les dérayures de plantation sont indiquées par *aa'*, la fumure de fond a été placée en *bb'* et la fumure latérale en *cc'* (1). La ligne *ee'* représente le plan de recouvrement de cette fumure; *ff'* sont les dérayures latérales qui en résultent et *g'* marque le point culminant du billon. Lorsqu'on a couché en *FF'* les pailles (ou les plantes vertes), on prend une raie vers l'ados du billon

et l'on recouvre. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on arrive a une large dérayure médiane (5), dans laquelle on réunit les pailles et les feuilles. Pour les recouvrir, on agit en sens inverse jusqu'à ce qu'on soit arrivé au même point qu'au départ (1). De cette manière, on a un paillis interne qui s'oppose à la dessiccation et approvisionne le sol d'humus, en même temps que des dérayures absorbent toujours l'excédent d'humidité.

Cette marche est aussi applicable aux rejetons qu'aux plants, et je ne vois pas bien sur quoi l'on pourrait s'appuyer pour s'autoriser à suivre une méthode différente lorsque le but et les besoins sont identiques.

On s'est cru fondé à pratiquer le brûlis des feuilles après la coupe pour s'en débarrasser et détruire les insectes ou les graines.

Je ne puis admettre cette pratique indienne dans aucun cas et pour aucun motif. Si l'on veut brûler, il faut le faire aussitôt après la coupe, avant la fumure, en ramenant les pailles et les herbes sur l'ados de l'entre-lignes.

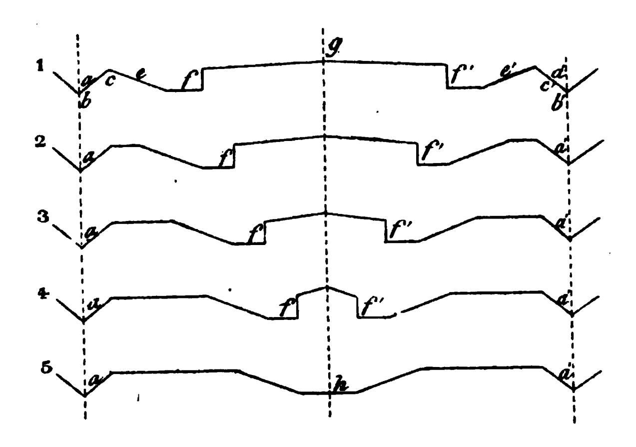
Plus on approfondit les détails qui permettent la comparaison entre les rejetons et les plants, plus on reste certain que ceux-là, traités convenablement, par les labours d'ameublissement, par la fumure latérale abondante, par l'enfouissement en vert, par des buttages méthodiques et par des sarclages fréquents, sont dans de meilleures conditions que les plants en raison de la quantité de racines qui pourvoient à leurs besoins dès les premiers temps qui suivent la coupe. Je ne puis donc me ranger à l'opinion commune, que je crois inexacte sous tous les rapports.

C'est à peine s'il est nécessaire d'insister sur l'urgence d'un ameublissement profond de chaque côté des souches. Cet ameublissement a été fourni aux plants par les opérations de la préparation du sol et il doit être pratiqué de même pour les rejetons.

Le labour ne pouvant se faire dans le plan vertical des rangées, il devra évidemment se faire latéralement, le plus près possible des souches, en évitant de les froisser. Il sera bon également d'ameublir entre les touffes. Cette portion du travail d'a-

meublissement devra nécessairement se faire à la main, puisque les touffes ne doivent être distantes que de 60 centimètres de milieu en milieu et que l'on ne peut songer à y faire passer la charrue.

Si le labour latéral de déchaussement pratiqué avant la fumure et pour la fumure est aussi rapproché qu'il se pourra de la ligne des plants, s'il est surtout pratiqué à bonne profondeur, le développement des racines en irradiation vers l'espace d'entre-lignes sera assez rapide, et elles prendront assez de vigueur



pour que l'on n'ait pas à regretter beaucoup un ameublissement moindre sur la ligne elle-même et entre les souches. Quand même on ameublirait à fond la très petite bande de séparation entre les touffes au lieu de se contenter de la nettoyer, les racines ne s'y porteraient guère davantage, car leur tendance naturelle les dirigera toujours du côté où se trouve l'amas d'engrais mis à leur disposition.

Une autre raison pour laquelle on doit estimer que les rejetons doivent produire autant que les plants, sinon davantage, lorsqu'on leur procure une fumure latérale, profonde et abondante, se trouve dans l'observation de ce qui se passe dans la plantation en lignes continues. Dans cette circonstance, chaque ligne de plants ne forme pour ainsi dire qu'une touffe longitudinale, qui puise sa première alimentation dans la fumure de fond.

Mais, après la récolte, il n'est possible de donner que des façons latérales. Or, si l'on fume abondamment, dans une dérayure large et profonde, de chaque côté des rangées, on n'a fait que déplacer le lieu du nutriment, et les plantes, ne pouvant trouver que peu de chose dans le plan même des rangées où elles se touchent, vont s'alimenter dans l'espace libre, qui reste entièrement à la disposition du planteur pour tous les apports alimentaires et pour tous les travaux d'amélioration dont il aura apprécié l'opportunité.

CHAPITRE V.

ÉTUDE DES FRAIS HABITUELS ET DES FRAIS RATIONNELS.

A une époque déjà lointaine, lorsqu'il était question de la culture de la canne en Algérie, j'avais songé à rechercher le montant des frais agricoles occasionnés par hectare pour cette culture. J'indiquerai plus loin les calculs dressés à cette occasion sur pièces justificatives; mais, auparavant, il est bon d'examiner ce qui se fait et je prendrai pour type ce qui se passe dans les colonies françaises.

Mes renseignements personnels portent sur la Martinique. Voici les indications de M. Boname pour la Guadeloupe.

Année 1882.

Sur une surface de 39 *hectares, au rendement de* 50.200 *kil.*

	DÉPENSES	
	Par hectare.	Par 1.000 kil. de cannes.
Salaires divers	205f 85	4f08
Nourriture, vêtements et introduction d'immigrants	184.70	3.68
Frais généraux et d'administration	220.20	4.38
Constructions	»	»
Engrais	254.60	5.07
	865.35	17.21

Année 1883.

Sur une surface de* 30 *hectares, au rendement de* 13.609 *kil.

	DÉPENSES	
	Par hectare.	Par 1.000 kil. de cannes.
	—	—
Salaires divers	123f 36	2f 83
Nourriture, vêtements et introduction d'immigrants	142.48	3.27
Frais généraux et d'administration	159.04	3.65
Constructions	63.60	1.47
Engrais	256.05	5.88
	744.53	17.10

Ces chiffres sont loin d'être satisfaisants. Ils seront discutés avec ceux de la Martinique.

Moyenne de 7 *années, de* 1878 *à* 1884 (par M. Monnerot, *usine Blanchet*).

Sur une surface de* 526 *hect.* 02, *au rendement moyen de* 40.565 *kil.

	DÉPENSES	
	Par hectare.	Par 1.000 kil. de cannes.
	—	—
Salaires	275f 16	6f 78
Nourriture des immigrants	100.87	2.49
Soins médicaux	16.04	0.40
Vêtements des immigrants	6.62	0.15
Engagements d'immigrants	28.36	0.70
Nourriture des animaux	4.04	0.10
Achat d'animaux	43.15	1.06
Achat d'engrais	261.75	6.45
Achat de matériel	2.95	0.07
Réparations et entretien	17.66	0.44
Constructions neuves	7.98	0.20
Frais généraux et d'administration	110.01	2.70
Dépenses diverses	11.73	0.30
	886.32	21.84

Année 1885
(par M. Monnerot).

Moyenne des dépenses sur* 9 *habitations, au rendement moyen de* 34.847 *kil.

	Dépenses Par hectare.	Par 1.000 kil. de cannes.
Salaires	225f 19	6f 49
Nourriture des immigrants	116.69	3.35
Soins médicaux	17.68	0.51
Vêtements des immigrants	6.07	0.17
Engagements d'immigrants	44.19	1.37
Nourriture des animaux	4.75	0.13
Achats d'animaux	20.05	0.57
Achats d'engrais	195.33	5.43
Achats de matériel	0.20	0.006
Réparations et entretien	20.47	0.57
Constructions neuves	1.93	0.06
Frais généraux et d'administration	110.61	3.19
Dépenses diverses	»	»
	763.16	21.90

Observations. — A la Guadeloupe, comme à la Martinique d'ailleurs, ainsi que je le ferai voir tout à l'heure, le parasitisme envahit la canne. En relevant ces chiffres, on trouve pour revient moyen de 1.000 kilogrammes de cannes 19 fr. 51, en sorte que les 100 kilogrammes de sucre au rendement de 10 %, abstraction faite de mélasses, et en dehors des frais de fabrication, coûtent déjà 19 fr. 51 au champ même, plus de moitié de ce que le produit vaudra commercialement. Ce sera pire encore pour les planteurs vendeurs de canne. De ces moyennes il résulte un rendement moyen de 42.305 kilogrammes à l'hectare. A raison de 5 %, soit même 6 % pour tenir compte d'*aleas* qui n'arrivent jamais, l'hectare rapporterait au planteur non fabricant, au prix de 35 francs qui est souvent exagéré, 888 fr. 40, et, pour ce résultat, il aurait dépensé 825 fr. 37. Écart en bénéfice problématique, si tout va bien, 888.40 — 825.37 = 63 fr. 03!

Cela se passe de commentaires. La betterave, l'antagoniste, se vend au poids, entre 22 et 24 francs par 1.000 kilogrammes.

La récolte est de 45.000 kilogrammes, en moyenne très modérée. Les frais sont de 450 francs à très peu près. Le cultivateur encaisse donc 45 × 23 = 1.035 francs, dont il faut déduire 450 francs de tous frais, et il lui reste en bénéfice net 1.035 — 450 = 585 francs.

Cette considération, qui m'est venue cent fois à l'esprit, a toujours été pour moi aussi peu compréhensible qu'irritante. Je vais cependant chercher à simplifier les belles choses dont on fait les comptes.

Un hectare de cannes coûte 825 fr. 37. Sur ce chiffre on a :

			%
Salaires	moyenne	207.19 =	25.10
Nourriture, vêtements et introduction d'immigrants	—	165.94 =	20.10
Engrais	—	241.93 =	29.31
Frais généraux et d'administration.	—	149.96 =	18.27
Nourriture des animaux	—	2.19 =	0.26
Achats d'animaux	—	15.80 =	1.92
— de matériel	—	0.79 =	0.09
Réparations et entretien	—	9.53 =	1.15
Constructions neuves	—	18.47 =	2.22
Dépenses diverses	—	2.93 =	0.35
Négligences dans les calculs			1.33
			100.00

Comment donc se peut-il faire que, après avoir payé en *salaires* 25,10 °/₀ sur les frais, on ait encore à porter en compte 18,27 °/₀ pour des *frais d'administration?* Ou je ne comprends plus un mot à rien de ce qui est calcul économique, ou il y a bien des chances pour que le point scabreux, *le pont de bambous,* soit dans cette petite rubrique que j'ai soulignée. Comment! j'ai payé les salaires et j'ai encore près du cinquième des frais, presque autant que pour les salaires proprement dits, à payer pour des motifs non élucidés! Je ne saisis pas la poésie administrative et je crois que, en sucrerie de canne comme dans les affaires de la métropole, plus on est administré, plus on paie, et moins on est servi, moins on encaisse. Il sera bon de chercher dans ce fouillis qu'on rencontre dans toutes les plantations des Antilles.

Les propriétaires et les planteurs se ruinent; il paraît que c'est

pour cela qu'ils existent. Les employés, non, les administrateurs s'engraissent et vivent bien à ne rien faire. C'est dans l'ordre.

On ne dira pas, à la vue de ce détail, que la plantation s'est ruinée pour la nourriture de ses animaux, ni pour l'achat du matériel, les réparations ou les constructions. La question des immigrants trouvera sa place ailleurs, mais je pense que ces braves gens sont onéreux au possible et que l'on pourrait peut-être faire mieux que de se mettre à la merci des Anglais pour obtenir des coolies.

Que faut-il penser des engrais? Suivant les dires de la Réunion, on serait ici très économe en ne dépensant que 241 fr. 93 par hectare, lorsqu'on estime, dans les parages de la mer des Indes, qu'on ne peut faire moins que d'aller vers 350 francs et que des personnalités en vue des Antilles font une petite moyenne de 300 francs par hectare. J'ai fait voir que la restitution intensive pour 100.000 kilogrammes de récolte manufacturable ne doit pas dépasser 71 fr. 30, si le planteur sait son métier et veut le faire. Il en résulte que, pour une récolte très inférieure de 42.305 kilogrammes, la dépense ne doit pas s'élever au-dessus de 30 fr. 16 centimes.

Voici maintenant un document pris à la Martinique et qui est curieux sous plus d'un rapport. Un Européen, désireux d'acquérir une plantation d'une certaine importance relative, voulut avoir des renseignements précis sur la situation financière d'une exploitation de ce genre. Il s'adressa donc à un géreur avec lequel il était assez lié pour en obtenir de la franchise, et cet homme rédigea, d'après ses comptes, une note spéciale dont je transcris les points saillants.

A. — *Cannes plantées.* — Prix de revient des travaux exécutés par hectare.

Coutelassage,	25 jours à 1 fr.	25f »
Brûlis de halliers,	15 — —	15. »
Labour en plein,	10 jours, 1 charrue à 3 fr.	30. »
Hersage,	3 — 4 fr.	12. »
Labour en sillons,	4 — 1 charrue à 3 fr.	13. »
Canalisation		62.50
	A reporter	157.50

	Report	157f 50
Coupe de plants, transport, plantation		30. »
Extirpation du para		100. »
Sarclage, sept façons		140. »
Recourage		15. »
Fumure à l'engrais chimique.	Prix de l'engrais	350. »
	Épandage	15. »
Fumure au fumier de parc..	Transport	41.50
	Épandage	24. »
Coupe de 100.000 kil. de cannes et amarrage		70. »
Arrimage		20. »
Transport		28. »
	Ensemble	991. »

B. — *Rejetons*. — Prix de revient d'un hectare.

Sillonnage de la paille		20f »
Labourage		13. »
Enfouissement des pailles		15. »
Canaux		31.25
Fumure à l'engrais chimique..	Prix de l'engrais	350. »
	Épandage	15. »
Sarclage, quatre façons		80. »
Coupe de 75.000 kil. de cannes et amarrage		55. »
Arrimage		15. »
Transport		21.50
	Ensemble	615.75

C. — ***Frais généraux***

d'une propriété de 62 hectares, faisant 600 barriques de sucre.

Gestion et économes	9.000f
Commandeurs	1.800
Bouviers	1.280
Palefrenier	365
Herbes	550
Eau	300
Travaux et transports divers	3.600
Rats et nourriture des chiens ratiers	1.300
Entretien des chemins	900
Achat d'animaux et renouvellement du troupeau	1.200
Entretien des bâtiments, du matériel, impositions, imprévu. etc.	10.000
Ensemble	30.295

L'auteur de cette note apprécie les résultats de la manière qui suit :

Une habitation qui aurait 62 hectares de terre en culture,

avec les chiffres précédents, produirait 600 barriques de sucre dont les frais (agricoles) se répartiraient ainsi :

15 hect. 5 en cannes plantées à 991f »	15.360f 50
46 — 5 en rejetons à 615.75	28.632.40
	43.992.90
Montant des frais généraux	30.295. »
Total des frais	74.287.90
Produit : 600 barriques de sucre à 12 fr. 50	75.000. »
Balance	712.10

Observation. — En ramenant à l'unité de surface, ou à l'hectare, les données de cette appréciation, on trouve :

Frais culturaux, moyenne des plants et des rejetons.	709f 56
Frais généraux $\frac{30.295}{62}$ =	488.63
Frais par hectare	1.198.19

On *accuse* 100.000 kilogrammes pour les plants et 75.000 kilogrammes pour les rejetons. D'après ce que j'ai vu, c'était plutôt une *espérance* que la constatation du fait ; mais cela importe peu présentement. Il y aurait donc :

Pour les plants, 100.000 × 15.5 =	1.550.000 kil.
Et pour les rejetons, 75.000 × 46.5 =	3.487.500
Ensemble	5.037.500

Ce chiffre *fournirait* une moyenne de 81.500 kilogrammes par hectare, et les 1.000 kilogrammes ressortiraient au prix de 14 fr. 58.

Et cependant, à ce prix de revient, presque avantageux, si on le compare aux chiffres donnés plus haut, on ne trouve, pour *le produit net d'un hectare*, que $\frac{712.10}{62}$ = 11 fr. 485, quand l'argent rapporte couramment 10 % aux Antilles et que, pour arriver *au pair*, les 1.198 fr. 19 de frais doivent produire 119 fr. 819...

Ces premiers points élucidés, il est facile de voir qu'il ne s'agit pas ici d'une plantation faisant son sucre, mais d'une plantation vendant ses cannes. Or, si cette plantation produisait en réalité

81.500 kilogrammes à l'hectare, ce rendement, au taux de 6 %, rapporterait la *valeur, au cours*, de 48 sacs 90 de sucre. que l'on peut compter, comme ci-dessus, à 35 francs, ce qui donne 1.711 fr. 50. En défalquant les frais de 1.198 fr. 19, on aurait un rendement net argent de 1.711,50 — 1.198,19 = 513 fr. 31 et non pas 11 fr. 485. Il est vrai que le sucre paraît avoir été compté à 25 francs; mais, dans ce cas même, il ressortirait 48.9 × 25 = 1.227,5 et 1.227,5 — 1.198,19 = 19,21, ce qui n'est pas encore 11,485...

Je ne cherche pas à expliquer cette erreur matérielle et je me borne à la signaler. Il est clair, pour tout le monde, que, même à 19,21 d'écart net par hectare, il n'y avait absolument rien qui pût attirer une spéculation, pendant que le chiffre de 513 fr.31 aurait pu faire ressortir l'intérêt du capital déboursé à 42,82 %.

J'ai dit que les rendements accusés de 100.000 kilogrammes et de 75.000 étaient plutôt des espérances que des réalités. Certes, ces rendements ne présentent rien d'exagéré, et ils sont au-dessous de ce que *l'on doit faire* dans le quartier de l'île auquel se rapporte le travail cité; malheureusement, on est loin de les obtenir et ce qui est très beau sur le papier se trouve être bien rapetissé dans la réalité. La *moyenne obtenue* dans ces parages est de 60.000 kilogrammes pour les plants et de 50.000 kilogrammes pour les rejetons, en bonne année ordinaire. Je sais qu'elle est très inférieure à ce qu'une bonne culture peut donner: mais on ne retire pas toujours ces rendements, tant s'en faut, car on a souvent le regret de rester au-dessous de 40.000 kilogrammes. Aux moyennes que je viens d'indiquer, le rendement moyen par hectare ressortirait seulement à 52.500 kilogrammes et le revient des 1.000 kilogrammes s'élève à 22 fr. 82, ce que je crois plus près de la réalité.

On pourrait arriver à beaucoup plus de 100.000 kilogrammes. même pour les rejetons, dans les terres fertiles comme celles qui étaient étudiées; mais il faudrait qu'elles fussent bien cultivées.

Si maintenant on analyse les dépenses, on arrive à la stupéfaction et au renversement de toutes les idées d'économie rurale dont on s'est pénétré par l'observation la plus attentive. J'exa-

mine donc ce compte de frais par hectare pour les cannes plantées et je trouve d'abord cette énormité que les *frais généraux* s'élèvent à 40,77 °/₀ du total des frais! Le détail est intéressant et le voici :

Frais culturaux proprement dits			709f56
Frais généraux.	*Gestion et économes*	145f16	488.63
	Commandeurs	29.05	
	Bouviers	20.65	
	Palefrenier	5.90	
	Herbes	8.90	
	Eau	4.85	
	Travaux et transports divers	58.06	
	Rats et nourriture des chiens ratiers	20.96	
	Entretien des chemins	14.55	
	Achat d'animaux, etc	19.35	
	Entretien des bâtiments, du matériel, impositions, imprévu, etc	161.20	
	Pour un hectare		1.198.90

On peut dire hautement ceci, que *les frais généraux accusés pour la culture d'un hectare de cannes sont plus élevés que le total des frais d'un hectare de betteraves.* Pour tout agriculteur, dans le monde entier, c'est là de la démence... Mais encore, malgré le dégoût que l'on ressent en face de semblables errements, faut-il voir jusqu'à quel point il est possible de justifier les dépenses que l'on porte au débit de l'unité-sol, de l'hectare de terre, afin de ne laisser subsister aucune ambiguïté.

1° *Coutelassage et brûlis de halliers.* — S'il s'agissait d'un *défrichement*..., il n'y aurait pas grand'chose à objecter contre l'opération même; mais c'est de la *culture courante* que l'on parle et, si l'on a préparé sa terre au défrichement, de façon à en *espérer* 100.000 kil. de rendement, il n'y a ni coutelassage ni brûlis à faire; un passage de la sarcleuse, suivie par un ramasseur, suffira à la besogne préparatoire, si l'on a été assez négligent pour ne pas donner au sol les façons requises pendant un repos quelconque. D'ailleurs, la pièce en repos doit porter une culture d'alternance qui paie ses frais et au delà. Les 40 fr. attribués à cette double rubrique sont à supprimer.

2° *Labour en plein.* — Il faut être aux Antilles françaises pour

supposer que le labour d'un hectare de terre puisse demander 10 jours. Par la méthode des bandes étroites, la moins dure au tirage, en admettant quinze centimètres de largeur aux bandes, le labour d'un hectare représente une marche de 66.600 mètres. Or il faut qu'un laboureur et son attelage soient bien doués de fainéantise pour ne pas produire 1.200 mètres de marche à l'heure, même en premier labour; et il ne faut, à ce taux, que cinq jours et demi au lieu de dix. L. Wray donne comme mesure une acre par jour, ce qui revient à un hectare en deux jours et demi. On est donc fort large en accordant 4 jours d'une charrue à l'hectare, soit 12 francs au lieu de 30 francs.

3° *Hersage.* — Je n'ai jamais vu, même en terres très fortes, sauf par un temps *mouillasse*, un passage de herse demander plus de cinq heures. Un hersage double exige donc une journée.

4° *Formation des sillons.* — Ce labour se fait en terre ameublie et réclame deux jours au plus.

5° *Canalisation.* — Ce travail pourrait se faire en partie à la défonceuse. Cependant, bien qu'il soit coté trop cher, je crois devoir en conserver le chiffre dans l'état courant des choses.

5° *Coupe de plant, transport, plantation.* — En laissant subsister le chiffre indiqué, on fait preuve de condescendance envers les pratiques usuelles, puisqu'on peut en économiser la moitié par la plantation à la charrue et par la méthode tracée.

6° *Extirpation du para.* — Cet objet doit être supprimé, puisque les sarclages et les binages doivent répondre au but.

7° *Sarclage.* — Le sarclage à la charrue sarcleuse, binant en même temps et suivie par le ramasseur, demande un jour, à 6 fr., pour les deux instruments. A raison de sept façons qui, bien faites, suffisent très largement à tous les besoins, on arrive à une somme de 42 francs au lieu de 140, que coûterait (*peut-être*) le sarclage à la main.

8° *Recourage.* —Cinq jours au plus, à 1 fr. 50, doivent suffire, et, d'ailleurs, les planteurs devraient supporter la façon du recourage, parce que, toujours, ce travail dépend de leur négligence, si la méthode de plantation a été suivie rationnellement.

9° *Engrais chimique.* — Doit s'employer dans les fumiers, ou les composts, et jamais on n'a lieu de dépasser, au maximum, 80 francs par hectare.

10° *Fumure au fumier de parc.* — Cent mille kilogrammes représentent au plus 8 jours d'attelage à 3 francs; mais on peut conserver le chiffre indiqué, ainsi que le chiffre alloué pour l'épandage.

11° *Coupe.* — La coupe de 100.000 kil. demanderait au plus 25 journées de coupeur, et l'amarrage est inutile avec des cabrouets clayonnés; la même observation s'appliquant à l'arrimage, qui incombe au charretier, on peut accéder à un chiffre de 70+28 = 98 francs pour la coupe et le transport.

De ce qui précède, on peut conclure des chiffres rationnels :

Labour en plein, 4 jours, 1 charrue	12f »
Hersage double, 1 jour	4. »
Sillonnage, 2 jours, 1 charrue	6.50
Canalisation	62.50
Coupe de plant, transport et plantation	30. »
Sarclages et binages, 7 façons doubles à 6 fr	42. »
Recourage? (hypothétique)	7.50
Engrais chimique, au plus	80. »
Fumure au fumier, transport et épandage	65.50
Coupe et transport	98. »
Ensemble	408. »

Il n'y a donc pas lieu de crier si fort à l'exagération en face de cette proposition capitale : ***La culture de la canne de doit pas coûter, à l'hectare, plus que la betterave.*** Il n'y a pas un hectare de terre accessible qui puisse exiger plus de 300 francs de frais; mais, pour tenir compte de l'immense quantité de non-valeurs agricoles qui se remarquent dans les colonies, j'admettrai un ***chiffre maximum*** de 350 francs, certain que, avec cette somme, un ***honnête géreur*** peut faire parfaitement tout le nécessaire, et obtenir le produit le plus considérable de sa terre.

Avec la moyenne très faible de 60.000 kil. pour les plants, le revient des 1.000 kil. de canne exploitable ressortirait à 9 fr. 16 en frais de culture, et le planteur, usinier ou simple agriculteur, pourrait enfin espérer des jours meilleurs.

En continuant la rectification de ces données, et passant aux

rejetons, on peut accepter normalement, dans la méthode usuelle, les chiffres indiqués, sauf les modifications ressortant de ce qui précède. La fumure à l'engrais chimique doit être ramenée à son vrai chiffre; l'emploi de l'engrais de parc est le même que pour les plants; l'amarrage et l'arrimage sont à supprimer. On a :

Sillonmage de la paille	20f »
Labourage	13. »
Enfouissement des pailles	15. »
Réparation des canaux	31.25
Engrais chimique	80. »
Fumure au fumier de parc et transport	65.50
Sarclages et binages, 7 façons doubles à 6 fr.	42. »
Coupe et transport	76.50
Ensemble	338.75

Par la moyenne faible de 50.000 kil., la *tonne-unité* revient à 6 fr. 775 pour les frais agricoles proprement dits.

Les *frais généraux* sont ce qu'il y a de plus exorbitant. Un géreur est nécessaire évidemment, et j'admets même qu'il ait besoin d'un auxiliaire, ce qui ne me paraît pas absolument démontré. Des appointements de 3.650 fr. pour le premier et de 1.825 francs pour le second me paraissent très suffisants, parce qu'il devrait être alloué au géreur une participation de 20 °/° dans les excédents de rendement sur les chiffres prévus. C'est le seul moyen de l'encourager au progrès de la plantation et de le forcer à prendre en tout l'intérêt de l'exploitation. Le chiffre de 9.000 fr. se trouverait réduit à 5.475 fr., et l'on ne manquerait pas d'hommes capables à ces conditions.

Les *commandeurs* sont inutiles. Ils peuvent toujours être avantageusement remplacés par des travailleurs choisis dans les équipes, auxquels il serait alloué un supplément de salaire, et qui seraient des surveillants plus attentifs que ceux employés ordinairement à ne surveiller que ce qui leur plaît. Le supplément de salaire dont je parle n'entraînerait guère qu'une dépense de 2 fr. par jour, c'est-à-dire de 600 fr. au lieu de 1.800 fr. Quant aux *bouviers*, il en faut quatre pour 60 têtes, et ils doivent s'occuper des fumiers, pendant le temps où ils

n'ont pas grand'chose à faire, ce qui représente la plus grande partie de la journée. Le *palefrenier* doit les aider dans cette tâche. On aurait, pour les premiers $4 \times 365 = 1.460$ fr., et, pour le second, 365 fr. ou, ensemble, 1.925 fr.

La question des *herbes* est absolument incomprise. C'est l'affaire des femmes et des enfants. En outre, les travailleurs doivent être obligés de fournir chacun une botte d'herbes qu'ils seront tenus de couper et de lier à la fin du travail régulier, par convention. On pourrait cependant porter à 365 fr. le chiffre des *gratifications* à allouer pour cet objet.

La dépense relative à *l'eau* me paraît inexplicable. D'un autre côté, les *travaux et transports divers,* non motivés et non spécifiés, ne semblent pas devoir être acceptés les yeux fermés. Dans tous les cas, un chiffre éventuel de 5 fr. par jour, 1.800 fr. par an, peut répondre à un aléa peu compréhensible.

Un *ratier* à 450 francs, avec une allocation de 100 francs pour les poisons, soit une dépense de 550 fr., suffit pour remplacer la meute inutile des chiens efflanqués dont on se sert, et qu'il faut entraîner à coups de fouet vers leur tâche. Les moyens à employer contre les rongeurs ne sont pas de ceux qui conduisent à des frais aussi considérables, à moins qu'on ne veuille les faire par plaisir.

Un homme, à 450 francs, faisant fonction d'une espèce de cantonnier, peut très bien tenir en état les chemins de l'exploitation. *L'achat des animaux et l'entretien du troupeau* ne doivent se faire, à partir du premier établissement, que par le *croît* et le produit des ventes. Toute somme portée sous cette rubrique, ne peut être admise que dans le cas d'épidémie ou à la suite d'accidents impossibles à prévoir. Enfin, la somme de 10.000 fr. portée au compte d'entretien des bâtiments, du matériel agricole, des impositions et de *l'imprévu,* peut être réduite à 1.500 fr. au maximum, car le chiffre arbitraire indiqué ne peut supporter le moindre examen. Il suffit de se reporter aux comptes relevés à la Guadeloupe pour en avoir la preuve positive.

Il reste acquis à peu près pour les *frais généraux :*

Géreur et auxiliaire	5.475^f
Surveillants	600
Bouviers	1.460
Palefrenier	365
Herbes	365
Travaux et transports divers	1.800
Ratier et poison pour les rats	550
Chemins	450
Entretien et réparations	1.500
Ensemble	12.565^f

Soit, par hectare, 202 fr. 66.

Récapitulation.

			Totaux par hectare.	Totaux par 1000 kil.
Cannes plantées.	Frais de culture	408^f »	610^f 66	10^f 170
	Frais généraux	202.66		
Rejetons	Frais de culture	338.75	541.41	10.828
	Frais généraux	202.66		

Ces conclusions se rapportent aux rendements de 60.000 kil. pour les plants et 50.000 kil. pour les rejetons, et il me restera tout à l'heure à relever le détail des frais relatifs à une culture intensive, appropriée au rendement normal de 100.000 kilogrammes.

Je ne veux pas rester, cependant, sous le reproche d'avoir pu voir les choses en noir au sujet des frais généraux à la Martinique. De 488 fr. 63 je viens de faire voir qu'on peut les faire descendre à 202 fr. 66. Eh bien, malgré cette diminution, dans laquelle plusieurs intéressés pourront voir une attaque contre leurs intérêts personnels, je suis sûr d'être resté encore dans des limites exagérées. Comment, en effet, toute autre chose mise de côté, M. Monnerot, à la Guadeloupe, n'a-t-il accusé que 126 fr. 55 de frais généraux par hectare, c'est-à-dire quatre fois moins que le chiffre réclamé par la note que j'ai reproduite? Assurément, à la Martinique et, d'ailleurs, dans toutes les plantations où les planteurs intéressés et les propriétaires ne résident pas, il y a des avidités et des complaisances qui se satisfont au détriment de ceux qui supportent les risques. Avec

le chiffre inouï de 488 fr. 63 de frais généraux par hectare, l'individu chargé d'une plantation de 62 hectares *peut* augmenter sa situation d'une dizaine de mille francs au moins par année, et cela, avec une facilité d'autant plus grande qu'il dresse lui-même les comptes de semaine, que les travailleurs sont illettrés et qu'il peut être secondé par la bonne volonté d'autres rongeurs administratifs.

Ici, je n'accuse personne; je n'incrimine qui que ce soit; mais je dis ce qui vient naturellement à l'esprit quand on aperçoit des jongleries arithmétiques de cette force.

A titre de document rétrospectif, je transcris le relevé des frais occasionnés par la culture d'un hectare de cannes en Algérie, établi d'après les meilleurs renseignements et inséré dans le premier volume du *Guide du Fabricant de sucre :* (2e éd. 1873).

Loyer de la terre et impôts	120f
Enfouissement en vert servant de fumier, et premier labour	60
Deuxième labour et hersage	50
Troisième labour et hersage	50
Valeur des boutures	mémoire
Plantation	70
Premier sarclage	25
Deux binages	60
Récolte et transport	50
	485

La récolte était évaluée à 70.000 kil. seulement, par 14.5 de richesse °/o. On voudra bien observer que la main-d'œuvre est beaucoup plus élevée que dans les colonies transatlantiques ou autres et que, même dans ces conditions, même en ajoutant une dépense de 100 francs pour les frais d'une forte fumure à l'engrais de ferme ou au fumier de compost, on n'atteindrait pas encore la moitié des chiffres paraboliques des Antilles...

CULTURE RATIONNELLE INTENSIVE.

Frais relatifs à l'exploitation régulière d'une plantation de cent hectares

(25 hectares de plant et 75 hectares de rejetons).

A. — *Frais généraux.*

Régisseur ou géreur, appointements fixes	3.650f »
(La rémunération de cet employé sera complétée par une participation de 20 % sur tout le produit excédant 100.000 kil. par hectare.)	
Sous-régisseur ou économe	1.825. »
Indemnité aux surveillants ou chefs d'équipe, remplaçant les commandeurs	1.000. »
Cinq bouviers, Un palefrenier, Un aide aux engrais } à 365 fr., ensemble	2.555. »
Nourriture du bétail. Herbes. Fauchage de 240 rations. Transport de 120 rations fraîches. Fanage de 120 rations et transport après dessiccation. Personnel : un charretier à 1 fr. 50, deux faucheurs à 2 fr., quatre femmes à 0 fr. 75 ou six enfants à 0 fr. 50. Ensemble, pour l'année	3.102.50
Ramassage des litières par la même équipe	»
Fumiers et composts (seront préparés par le même personnel, dans les entre-temps, avec l'aide des bouviers, du palefrenier et de leur manœuvre)	»
Un charpentier, Un maréchal-forgeron, Un bourrelier } à 547 fr. 50	1.642.50
Ratier à 547 fr. 50. Achat et préparation de poison, 100 fr. = ...	647.50
Cantonnier et un aide pour l'entretien des chemins	912.50
Transports et menus travaux imprévus	1.200. »
Entretien et réparations, impôts	1.500. »
	18.035. »

Observations. — La participation du régisseur est beaucoup plus importante qu'on ne pourrait le croire au premier abord. Une plantation bien tenue peut produire très facilement 120.000 kilog. au moins par hectare, et ce serait, à son avoir, un chiffre de 400.000 kilog. de cannes que l'établissement aurait à lui payer, = 8.400 fr. à raison de 6 % et au cours de 35 fr. Il lui suffirait de porter une attention scrupuleuse à son devoir pour se constituer une situation enviable.

J'estime également comme une très bonne mesure celle qui consisterait à réserver 10 °/₀ sur cette même augmentation de rendement agricole à titre de gratification et d'indemnité aux travailleurs. Cette indemnité leur serait répartie au prorata de leurs salaires. Dans le chiffre ci-dessus, de 18.035 fr. = 180 fr. 35 par hectare, se trouvent comprises la nourriture de 100 têtes de bétail et de 20 chevaux ou mulets, en vert et en sec, la provision de litières et la préparation des fumiers et composts, toutes choses auxquelles on accorde si peu d'attention habituellement. Le charpentier, le forgeron et le bourrelier pourraient faire toutes les réparations du matériel et, par un entretien constant des chemins et des traces, on éviterait les principaux ennuis qui accompagnent tous les transports dans les exploitations coloniales.

B. — *Frais agricoles.* — *Cannes plantées* : 25 hectares.

Premier labour (1) en plein, 25 jours, par 4 charrues	300f »
Passage de la houe à cheval, 12 jours 1/2, à 2 fr. 50	31.25
Semaille pour l'enfouissement (maïs rouge pris pour type), graines, 50 hectolitres à 6 fr., semaille comprise	300. »
Hersage, 12 jours 1/2, à 2 fr. 50	31.25
Deuxième labour, d'enfouissement	150. »
Passage de la houe à cheval	31.25
Semaille pour deuxième enfouissement et hersage	331.25
Labour d'enfouissement, troisième labour, sillonnage, 12 jours 1/2 à 4 charrues	150. »
Fumure de fond, transport et épandage, 50 fr. par hectare	1.250. »
Plantation, coupe et transport des boutures, recouvrement à l'instrument, à 20 fr. par hectare	500. »
Recourage (hypothétique)	187.50
Fumure complémentaire, dérayures 50f Transport, épandage, recouvrement (premier buttage) 1.300	1.350. »
Semaille pour troisième enfouissement, entre-lignes	250. »
Enfouissement (deuxième buttage)	150. »
Sarclages et binages, 7 façons dont 5 pour les dérayures	150. »
Épaillages, 5 femmes à 0 fr. 75	93.75
Coupe et transport	2.450. »
Pour les 25 hectares	7.706.25

Soit, pour les frais de culture d'un hectare de plant, 308 fr. 25.

(1) Après les travaux de défrichement, d'assainissement et d'amendement, qui sont en dehors des opérations courantes.

En ajoutant à ce chiffre 180 fr. 35 de frais généraux, on obtient 488 fr. 60 pour l'ensemble des dépenses relatives à la culture intensive d'un hectare de cannes, en vue du rendement normal de 100.000 kil., ce qui ferait ressortir les 1.000 kil. de cannes exploitables à 4 fr. 886.

C. — *Frais agricoles.* — *Rejetons :* 75 hectares.

Ramassage des pailles, deux traits	250f »
Dérayure pour la fumure latérale	250. »
Fumure latérale *complète*, transport et épandage, 85 fr. par hectare.	6.375. »
Recouvrement de la fumure (premier buttage)	250. »
Labour superficiel de l'entre-lignes à la bineuse, 75 journées à 2 fr. 50.	187.50
Semaille pour l'enfouissement et hersage	993.75
Labour d'enfouissement (deuxième buttage)	450. »
Recourage (hypothétique)	562.50
Sarclages et binages, 7 façons dont 5 pour les dérayures	450. »
Épaillage, 5 façons	281.25
Coupe et transport	7.350. »
Pour les 75 hectares	17.400. »

Soit, pour les frais de culture d'un hectare de rejetons, 232 fr., auxquels il convient d'ajouter 180 fr. 35 de frais généraux, ensemble, 412 fr. 35, d'où il ressort aux 1.000 kil. par 100.000 kil. de rendement, un revient de 4 fr. 1235.

En résumé, les 100 hectares fournissent, pour les 25 hectares de plants et 75 hectares de rejetons :

2.500.000 kil.	pour un	chiffre de	12.215f »
7.500.000	—	—	30.926.25
10.000.000	—	—	43.141.25

De ces considérations, conformes aux faits agricoles, pourvu qu'on se débarrasse des plus-values et des escamotages de toute espèce, il résulte que l'on peut produire les 1.000 kil. de canne manufacturable au prix agricole moyen de 4 fr. 314, ce qui est fort loin des allégations mises à l'ordre du jour. Pour atteindre ce résultat, il faut vouloir et surtout ne s'en rapporter qu'à soi ou à des intermédiaires *intéressés* à suivre une marche précise, sans se laisser influencer par rien ni par personne.

LIVRE VI.

INFLUENCES ET ACTIONS NUISIBLES A LA CANNE.

La canne à sucre est une des plantes les plus robustes que l'on connaisse parmi les végétaux à croissance rapide. Lorsque sont réunies, autour de ses racines et de ses expansions foliacées, les substances alibiles convenables à sa nature, lorsqu'elle dispose d'une humidité suffisante, qu'elle rencontre un maximum d'air et de chaleur, elle peut atteindre, en peu de temps, un développement extraordinaire. Mais les causes qui peuvent l'altérer ou la détruire sont en rapport direct avec ses facilités d'accroissement. Les principales de ces causes vont être étudiées; mais, auparavant, je dois faire observer au lecteur impartial que le champ de cannes n'a pas, en général, de pires ennemis que les propriétaires ou les sous-ordres qui les représentent. Que les causes psychologiques de ce fait soient d'une nature ou d'une autre, il n'en est pas moins indéniable en tant que fait, vu et observé par ceux qui ont pu étudier la canne à sucre et les conditions d'avenir cultural qui lui sont dévolues.

CHAPITRE I.

SÉCHERESSE. — INONDATIONS. — OURAGANS.

Les accidents climatériques dont les effets menacent le planteur sont de divers ordres : les uns peuvent être conjurés ou atténués; les autres sont au-dessus des résistances humaines. Ces derniers sont fort rares, heureusement. Quant aux autres, il importe de les apprécier à leur valeur pour pouvoir accomplir avec fruit les mesures judicieuses à l'aide desquelles on peut se précautionne contre leurs conséquences.

§ 1. — DE LA SÉCHERESSE.

J'ai développé les moyens préventifs à l'aide desquels on peut se prémunir contre les dangers de la sécheresse en assurant à l'habitat des racines une humidité convenable sans être excessive. Les procédés d'irrigation ont été passés en revue, et je ne puis que renvoyer le lecteur à ce qui a été exposé sur ce sujet intéressant. (Liv. III, ch. IV, p. 398 et suiv.).

En principe général, on peut affirmer que le planteur dont les cannes souffrent de la sécheresse n'a pas fait ce qu'il devait faire, soit par incapacité ou indolence, soit par le défaut de ressources matérielles. Qu'il soit à blâmer ou à plaindre, il n'est pas moins placé dans la condition la plus désastreuse dont les conséquences puissent le frapper, et il ne sera pas hors de propos d'examiner brièvement les résultats agronomiques d'une sécheresse trop prolongée relativement à la canne à sucre.

Je suppose d'abord que le planteur a suivi la marche prescrite par la routine et l'habitude pour la plantation de sa terre. Il ne s'est pas soucié de l'assainissement d'un sol qui lui a paru avantageux à première vue sans preuves directes. Il a labouré avec plus ou moins de soin, planté à l'aventure, et n'a pas cherché à s'entourer des circonstances qui peuvent le protéger contre les ardeurs d'un climat brûlant. Ses plants sont enfoncés dans le sol, dans le dur fort souvent; les racines ne pénètrent pas dans une masse d'humus qui s'opposerait à une dessiccation trop prompte; il n'a pas pourvu aux moyens d'irrigation.

La sécheresse survient, âpre et prolongée. Si la terre est de nature argileuse, elle se dessèche à la surface, se fendille et se contracte sur une certaine profondeur, qui tend à s'accroître si les pluies ne viennent pas à son aide. Les racines des plans superficiels sont desséchées ou broyées; dans tous les cas, elles cessent d'accomplir leurs fonctions et périssent. La plante n'a plus de ressources que dans les racines profondes qui ne trouvent même pas l'humidité nécessaire en due proportion. Les organes foliacés s'atrophient et le travail d'élongation s'arrête. Les entre-nœuds restent courts et durcissent, et tout le temps de cette période désastreuse est perdu pour l'accroissement et pour le rendement.

Les lamentations et les plaintes ne remédient en rien à ce triste état de choses contre lequel on n'a rien su prévoir.

Rien de plus désolant que la vue d'une pièce de cannes ainsi frappées par la dessiccation. Au lieu de cette magnifique verdure que présentent à l'œil charmé les éventails des cannes vigoureuses et robustes, on n'aperçoit que des pailles jaunâtres et presque sèches qui surmontent une tige malingre et lignifiée; on ne peut reconnaître l'orgueilleuse cannamelle dans ces produits flétris d'une végétation agonisante.

A la récolte, c'est la ruine qui attend le planteur imprudent et peu perspicace.

Et si, même, la pluie survient avant que la mortalité ait atteint un grand nombre de touffes, à moins d'une durée assez longue pour que toute l'épaisseur de la couche de plantation puisse être pénétrée, le sol calciné absorbe avidement les eaux

qui lui arrivent, mais les racines atteintes seront longtemps avant d'être remplacées par des organes de nouvelle formation. La surface se mouille, mais elle se tasse, se *plombe,* et les eaux coulent à la superficie sans pénétrer assez profondément. Les couches inférieures conservent encore pendant un long stade leur état de siccité relative, et la végétation ne reprend qu'avec peine et lenteur, jusqu'à ce que tout le cube occupé par les organes souterrains ait reconquis son humidité normale. Mais alors, un nouveau mouvement organique se produit; de nouveaux organes foliaires se développent; l'élongation reprend son cours, et cette recrudescence de vitalité est caractérisée par la rétrogradation de tous les principes qui avaient été élaborés dans la première période.

En terre légère, pénétrable et poreuse, les phénomènes sont identiques, mais ils se produisent avec une rapidité plus grande. Dans certains cas, il suffit de quelques semaines de sec et de chaleur intense pour anéantir les plus légitimes espérances. Une diminution d'un demi-mètre dans l'élongation de la canne pendant la durée de sa végétation peut correspondre à une diminution de rendement effrayante. Ainsi, pour 6.000 touffes à 8 tiges seulement en moyenne, cette diminution peut représenter jusqu'à 30.000 kilogrammes, presque un tiers de la récolte normale.

Or, à moins d'un ensemble de circonstances dont la réunion peut être assimilée à une fatalité inexorable, le planteur qui subit de tels désastres ne peut s'en prendre qu'à lui-même. S'il s'était astreint à l'observation des règles agricoles les plus simples, rien de ces mécomptes ne pourrait l'atteindre, sinon dans des cas exceptionnels, à la suite de catastrophes inattendues. C'est ce qui ressort de l'examen le plus superficiel de la condition où l'on se trouve dans une culture normale.

Le sous-sol a été assaini. Il n'y a donc pas lieu de craindre que les touffes aient à souffrir de la stagnation des eaux. Le sol a été amendé, c'est-à-dire amené à la composition physique d'une bonne terre argilo-sablo-calcaire, dans laquelle les eaux pénètrent facilement et dont l'élément argileux conserve pendant longtemps le degré d'humidité indispensable. Cette précieuse

faculté a encore été exaltée par l'enrichissement de la couche arable en humus et en matières végétales. Un ameublissement parfait préserve les racines contre les effets désastreux de la capillarité.

Par la plantation sur fumure de fond, on a tout prévu pour que les racines trouvent dans un milieu d'humus, spongieux, retenant l'eau, toutes les conditions utiles au maintien d'un degré salutaire d'humidité. Enfin, la fumure latérale en dedans, l'enfouissement des pailles et l'enfouissement en vert ont procuré les avantages d'un paillis interne qui s'oppose efficacement à la déperdition des fluides du substratum. Un léger paillis extérieur au pied des touffes, des binages réitérés, ont complété cet ensemble de mesures protectrices.

On a pourvu, autant que les circonstances locales l'ont permis, aux besoins de l'irrigation considérée comme ressource suprême et éventuelle... Les travaux d'assainissement ont été exécutés de manière à faire profiter le cube occupé par les souches des moindres pluies et des rosées, et il est à peine possible de supposer que, avec cet ensemble de précautions et de soins, la canne puisse avoir à souffrir de sécheresses même prolongées et intenses.

Il faudrait vraiment que l'inclémence des saisons fût portée à un comble inouï pour que le champ de cannes soigné de cette manière fût atteint par les effets désastreux de la dessiccation du sol, et nul n'est à l'abri de certaines catastrophes.

Ne pas perdre les principes fertilisants des pailles et les enfouir en les transformant ainsi en un paillis intérieur, telle est la règle de pratique que l'on doit suivre, aussi éloignée de la négligence qui consiste à laisser ces utiles débris sur le sol que de la pratique peu raisonnée qui les ferait enterrer à une trop grande profondeur. Il importe donc aux progrès de l'agriculture de la canne à sucre que le planteur exécute de point en point toutes les mesures culturales prescrites par le bon sens et les faits d'expérience, appuyés sur les principes de la technologie. Il ne peut parvenir à reconstituer sa position matérielle et à assurer la prépondérance de son industrie qu'à la condition stricte et rigoureuse de laisser de côté les préjugés et

les routines pour s'engager résolument dans la voie du progrès.

§ 2. — INONDATIONS.

Dans les pays tropicaux où l'on pratique la culture de la canne à sucre, si l'on est exposé à des sécheresses intenses dont la durée est parfois prolongée et l'action équivalente à une sorte de calcination, la surabondance des pluies peut également produire de grands désastres. Il suffit de quelques heures d'une de ces averses tropicales dont on ne se fait, dans les pays d'Europe, qu'une idée confuse par ouï-dire, pour que, de toutes les hauteurs, descendent des masses liquides qui gonflent en un instant les cours d'eau les plus paisibles, les changent en torrents dévastateurs qui se répandent dans les parties basses et détruisent, arrachent, bouleversent tout ce qu'ils rencontrent.

Le matin, on avait traversé un ravin desséché, une *barranca*, dont le fond abrupt sert de raccourci pour atteindre le but d'une course ou d'un voyage; le soir, au retour, on est en face d'un obstacle infranchissable, devant lequel on est contraint d'attendre ou de rétrograder!

Il n'est rien fait contre les inondations dans les pays à cannes et la négligence créole ne comporte guère la prévoyance. Il semble souvent à l'observateur qu'il se trouve en présence d'un genre tout particulier de fatalisme, différent de celui des musulmans, il est vrai, mais très réel et aussi déplorable. C'est que, la plupart du temps, le créole procède par à-coups dans presque tout ce qu'il fait ou entreprend. Chez lui, à l'intensité du premier mouvement succède promptement la prostration de la seconde période. Tout feu à la première seconde, il retombe en quelques minutes dans une apathie qu'il cherche à peine à dissimuler. Rien de stable, de voulu, rien de suivi ne peut être produit par l'inconstance et la légèreté insouciante qui deviennent le fond du caractère de ceux qui habitent les terres du soleil. A l'enthousiasme et à l'engouement succèdent rapidement l'indifférence et l'oubli, et les résolutions les plus sages y ont rarement un lendemain.

Quand la sécheresse prolongée compromet la récolte de la canne, le planteur jure ses grands dieux qu'il va s'occuper, toutes choses cessantes, d'un bon système d'irrigation ; tous les beaux projets disparaissent au premier embrun, à la première ondée, et l'on trouve que l'on a tout le temps d'attendre avant de faire une *dépense inutile*. Survienne une inondation, on songe à des mesures protectrices, mais la terre n'a pas encore absorbé l'eau qui la couvre, le soleil n'a pas encore desséché les flaques miroitantes des chemins, la mer n'a pas englouti le trop-plein des canaux engorgés, que l'on ne songe plus à ces belles choses dont l'accomplissement paraissait tout à l'heure d'une extrême urgence. Les créoles sont gens d'oubli, sauf pour les piqûres d'épingle faites dans le ballon de leur vanité et de leur amour-propre.

Et encore, la plupart d'entre eux se solidarisent-ils volontiers *en apparence* à propos de choses générales qui ne touchent pas les uns plus que les autres, ou qui, même, n'atteignent que des exceptions. Si je dis que les créoles sont négligents et apathiques, presque tous s'indigneront contre la proposition et contre l'auteur et ils déclareront que les créoles sont l'activité même. Si j'affirme que, sauf dans les futilités ou dans les objets d'une utilité très contestable, ils sont superficiels et ignorent ce qu'ils devraient savoir, ils prendront les armes pour aller en guerre et démontrer qu'un créole sait tout. Hélas, que j'en ai vu, de ces baudruches remplies de vent, qu'une pointe d'aiguille ramenait à la réalité ! Combien ne pourrais-je pas citer d'inutiles, qui ne souffrent aucune contradiction et qui, dans les incohérences et les absurdités les plus étranges, prétendent trouver matière à leur propre éloge !

On dit que le juste pèche sept fois par jour. L'homme de recherches et de labeurs techniques, l'observateur loyal sait bien, mieux que personne, combien lui-même il est faillible. Aussi, pour diminuer les chances d'erreur dans ses appréciations et ses jugements, procède-t-il avec la plus grande circonspection. S'appuyant sur les avis et les opinions d'autres observateurs, sur les faits vus et analysés, il ne déduit des conclusions que lorsqu'elles lui semblent conformes à la droite raison. Malgré ces

précautions, il se trompe encore; il le sait, le sent, et reconnaît ses erreurs avec la bonne foi la plus entière. Le créole ne se trompe jamais!

C'est précisément cette infaillibilité qui arrête la plus grande partie des progrès possibles dans les colonies.

Une autre circonstance défavorable se présente encore, de laquelle il résulte le plus grand de tous les obstacles à l'amélioration, la *résistance passive*, cette lutte de la brute contre la raison, dont on voit si souvent les tristes effets. L'esprit d'opposition semble être inné chez beaucoup dans les pays ardents; il suffit qu'une idée, quelque juste qu'elle soit, ne sorte pas de leur cerveau pour qu'ils s'acharnent à la repousser, et ils emploient tous les moyens pour en arrêter l'expansion.

Ces observations générales trouvent leur confirmation dans les faits quotidiens et il est peu de choses qui échappent à la critique dissolvante des autorités et des compétences coloniales. Un distillateur connaissant peu son propre métier traitera les questions d'agriculture avec une désinvolture plaisante; un politicien taré voudra jouer à l'économiste; un avocassier tranchera les questions industrielles qui lui sont étrangères; mais, quand il s'agira d'une mesure d'ordre public et d'intérêt général ou particulier, le vent aura dispersé les orateurs et il ne se trouvera personne pour appuyer une saine pratique. Au moment où il faudra se montrer et faire preuve d'énergie et d'initiative, chacun trouvera des faux-fuyants qui lui permettent de rester à l'écart.

En matière d'inondations, on ne fait rien dans les colonies; on ne prend aucun des moyens de protection qui seraient pourtant d'une exécution aisée dans toutes les localités accidentées. Est-il donc si difficile de constituer des barrages de retenue dans les vallons étroits qu'on rencontre à chaque instant, tout autour de la base des hauteurs d'où s'échappent les eaux torrentielles? Est-il impossible de faire, à l'aide d'une opération conseillée par les plus savants ingénieurs et les praticiens les plus distingués, des bassins de retenue, qui serviraient tout à la fois de garantie contre les ravages des eaux et d'approvisionnement pour les irrigations?

Une œuvre de ce genre, pour laquelle les dépenses seraient

minimes, puisque les matériaux utiles, des bois pour pilotis, des gazons pour garnitures, sont là partout à la portée, changerait en peu d'années la situation des Antilles françaises, prises pour exemple, et il est impossible aujourd'hui d'en calculer la portée. L'irrigation à volonté, la contention des eaux de destruction et leur écoulement paisible, tels sont les deux résultats généraux qui en ressortiraient avec l'ensemble de leurs conséquences bienfaisantes.

C'est encore dans la mise en pratique du système remarquable de Polonceau que l'on trouve le moyen rationnel de sauvegarder les terrains bas et les terres de pentes fortes ou moyennes contre les effets pernicieux des inondations. Dans une *Note sur les débordements des fleuves et des rivières*, publiée en 1847, l'habile ingénieur a démontré à l'évidence que l'on peut obvier facilement à des causes de désastres que l'on aurait pu croire insurmontables. Il est bon de faire observer aux agriculteurs qui cultivent la canne à sucre que les rigoles horizontales *dites* de M. Desbassayns, et la canalisation à niveau, *dite* de M. O. Hayot, n'ont fait que tronquer et amoindrir la méthode de Polonceau, en en retranchant une partie intégrante et essentielle. J'en ai touché quelques mots en traitant de l'irrigation, mais il ne sera pas inutile de préciser davantage l'état de la question.

En examinant le *schema* de la page 777, dans lequel il n'est tenu aucun compte ni de la forme conique des terrains de morne ni de la perspective, on comprendra facilement les conditions essentielles du problème, puisque tout se réduit à observer ce qui se passerait sur un plan incliné régulier de forme quadrilatérale (1).

En considérant que, du sommet S au point le plus déclive V, il existe une pente notable, que les *rigoles horizontales* 1, 3, 5, 7, communiquent en *aaaa* avec le ravin naturel ou artificiel A tracé suivant la pente, que des retenues *rrrr* sont pratiquées au-dessous des points *aa;* que, sur le ravin B, les rigoles horizonles 2, 4, 6, 8, y aboutissent en *bbbb*, également au-dessus des

(1) Le trapèze et le triangle, avec la base en V, donnent lieu exactement aux mêmes raisonnements. — N. B.

barrages *rrrr*, aux points *bb*, on comprend que les eaux venant du plateau ou de la hauteur au-dessus de S sont retenues dans les cavités ménagées en A et B au-dessus des barrages. Quand ces cavités sont pleines, comme les rigoles aboutissent un peu au-dessous du niveau des retenues *rr*, elles se répandent en partie dans les rigoles et elles pénètrent dans le sol par imbibition. Voilà pour l'application à l'irrigation, l'eau tombée sur le plan entre A et B pénétrant également dans les rigoles par les dérayures dont j'ai parlé. Mais si les pluies continuent, on conçoit que les eaux des ravins et celles des rigoles s'écoulent suivant les pentes de A et B et que, arrêtées à chaque retenue, elles ne descendent plus bas qu'après que la violence du flot a été amortie par l'effet des barrages successifs...

Voici comment s'exprime Polonceau au sujet de cette application importante de sa méthode, à laquelle je n'ai fait aucune modification sérieuse, me contentant de mettre le dispositif à même de pourvoir à l'*irrigation interne* par imbibition, ou à l'irrigation par les pompes, et de prévenir les effets des inondations.

« Pour empêcher les affluents des fleuves et des rivières de déverser subitement et simultanément dans les grands bassins la totalité des eaux qu'ils reçoivent abruptement des coteaux et des pentes rapides qui bordent les gorges et les vallons dans lesquels ils sont situés, il y a trois moyens que l'on peut employer séparément et partiellement; mais, le plus souvent, il conviendra de les employer tous les trois simultanément. »

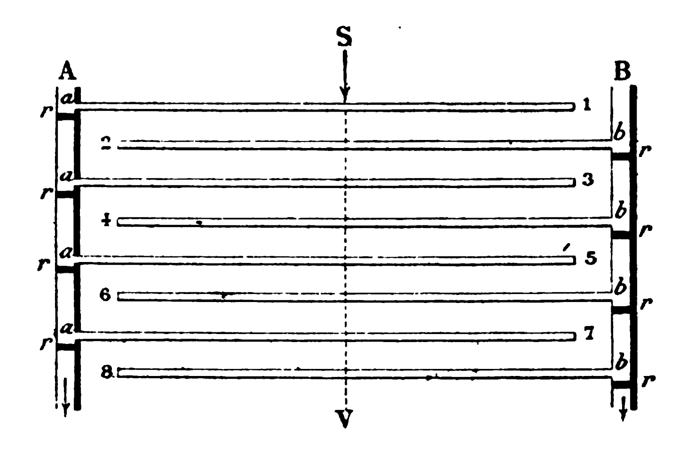
Le *premier moyen* indiqué par l'auteur consiste dans l'établissement de larges rigoles horizontales, ou, plutôt, de fossés horizontaux qui captent une grande partie de l'eau et ne la laissent descendre que lentement après infiltration. Je n'insiste pas sur ce premier moyen, bien qu'il puisse se pratiquer sous forme de fossés empierrés et couverts, parce que l'exécution pourrait en paraître trop onéreuse. Le moyen suivant rentre plus complètement dans l'ensemble des conditions exposées.

« *Second moyen.* — Le second moyen, qui est applicable spécialement aux fonds des gorges et des petits vallons des terrains montueux, consiste à y établir, au moyen de petits barrages en travers, placés à leurs étranglements, des réservoirs, soit per-

manents, soit plutôt et la plupart du temps simplement temporaires, pour recevoir et *retenir les eaux qui n'auront pas été arrêtées par les rigoles horizontales de leurs versants...*

« *En établissant également des barrages échelonnés dans les ravins qui affouillent leurs rives,* et qui entraînent, lors des pluies abondantes, des graviers et des sables nuisibles, *on arrêtera aussi la rapidité d'écoulement de leurs eaux et on les empêchera de suivre...* ».

Cette dernière observation se rapporte avec exactitude à ce



que l'on peut attendre des retenues ou barrages que l'on pratique sur les ravins latéraux (A et B de la figure), lorsqu'on dispose les rigoles horizontales comme il est dit, à la fois, pour l'assainissement des terrains en pente, dans le but d'en faciliter l'irrigation ou de leur conserver l'humidité, ou enfin, pour s'opposer à la descente trop rapide des eaux supérieures.

« *Troisième moyen.* — Le dernier moyen ne s'applique qu'aux terrains en pentes douces...; il consiste à les disposer en bassins de limonages, qui servent à les nivéler et à les relever progressivement, puis à augmenter beaucoup leurs produits et leur valeur, parce que les limons des eaux troubles et les mucilages que tiennent toujours en suspension les eaux produites par les pluies abondantes, même quand elles ne sont pas limoneuses,

sont le meilleur des engrais pour les prairies (1); c'est un procédé d'irrigation par submersion, au moyen d'inondations partielles, réglées et volontaires.

« Mais ce qui est particulièrement digne de remarque, c'est que les trois moyens que je viens d'expliquer et que je conseille d'employer pour diminuer les hauteurs des crues des rivières et pour prévenir les désastres de nouveaux débordements, sont tous trois des moyens et même les meilleurs moyens de généraliser les trois modes d'irrigation par infiltration, par déversement et par submersion avec limonage... En sorte que, par une coïncidence qui est un grand bonheur, *les moyens les plus sûrs et les plus efficaces pour remédier aux débordements sont en même temps les meilleurs pour étendre et généraliser les bienfaits des irrigations.* »

Malgré la justesse des conseils de Polonceau et malgré toute l'ampleur de vues qui en caractérise l'ensemble et les détails, le planteur, le cultivateur de cannes ne doit pas oublier quelles sont les limites dans lesquelles il lui importe de se renfermer. Il doit s'abstenir devant toutes les mesures qui seraient de nature à lui imposer des sacrifices trop onéreux et se borner aux pratiques moins coûteuses qui auront, peut-être, des effets moins sensibles et moins complets, mais qui ne l'entraîneront pas dans des dépenses trop fortes. Or, en pratique raisonnée, en ce qui concerne la canne, on peut résumer ainsi les mesures à prendre pour se protéger contre les inondations, dans les limites les plus étendues que l'on puisse atteindre par des frais restreints et accessibles :

1° Avant tout, il importe d'apporter tous ses soins à la canalisation des parties basses dans lesquelles les fossés d'assainissement, les grands collecteurs et les collecteurs secondaires, ouverts ou couverts, devront avoir de larges dimensions. Ces fossés seront toujours parfaitement curés, nettoyés et entretenus. On établira des barrages mobiles à tous les points de communication d'affluent à collecteur, afin de couper, de briser l'effort trop violent des veines liquides, de retenir une partie notable

(1) Cette observation peut s'appliquer rigoureusement à la canne, pour laquelle un limonage bien exécuté serait le plus parfait des engrais. — N. B.

des eaux dans les collecteurs primaires et secondaires, afin de transformer toute inondation en une irrigation par submersion et de profiter du colmatage ou limonage qui en résultera.

Le planteur ne peut songer, malheureusement, à établir des barrages d'étranglement et de retenue dans les vallons qui dérivent des mornes. Il y aurait trop à faire pour cela dans les pays montueux comme la Réunion, la Guadeloupe et la Martinique, où les petits thalwegs se peuvent compter par centaines. Cette tâche n'incombe pas aux particuliers et elle doit être accomplie par l'État ou la communauté coloniale...

2° Dans les terres de faible pente, on agira de même et pour les mêmes raisons; mais on multipliera encore les barrages afin d'*adoucir* le passage des eaux sur les parties basses, et l'on pratiquera des rigoles horizontales régulières, ou de très fortes dérayures, perpendiculairement aux pentes, suivant le dispositif tracé plus haut. Les ravins latéraux seront représentés par des collecteurs suivant les pentes, qui recevront le trop-plein des rigoles et dans lesquels des barrages nombreux retiendront les eaux dans leur course en conservant les dépôts fertilisants qui en proviendront.

3° Les terres de morne seront tout simplement traitées par la méthode de Polonceau, par l'établissement de rigoles horizontales entre des ravins de retenue.

Ces mesures complètent l'ensemble des précautions à prendre pour parer aux conséquences funestes des inondations brutales, et tirer même un parti avantageux de la présence momentanée de ces eaux qui ne peuvent nuire que par leur violence ou un séjour trop prolongé.

Que les agriculteurs, les planteurs, les propriétaires se mettent donc résolument à l'œuvre, dans la limite de leur action particulière et pour leurs intérêts propres, en attendant que les conseils coloniaux et les administrateurs se décident à comprendre leur devoir. Leur rôle n'est pas, en effet, de se livrer à des discussions stériles, de passer leur temps à des choses oiseuses, de sacrifier aux intérêts des partis et de dominer par la division, et ils ont une obligation stricte, nettement tracée, en dehors de laquelle ils cessent d'avoir une raison d'être; cette obligation consiste

dans la recherche, l'étude et l'exécution de tout ce qui peut favoriser et étendre la prospérité des populations qui sont confiées à leur sollicitude. Leur devoir doit s'accomplir avec la plus rigoureuse impartialité, envers tous, contre tous, sans acception de rangs ou de castes, d'origines ou d'influences; mais ceux qui le comprennent et l'exécutent ainsi paraissent être bien rares et la situation de nos colonies en est la preuve aussi désolante qu'irrécusable.

§ 3. — OURAGANS ET ABRIS.

Les contrées les plus fertiles pour la canne à sucre sont exposées aux ravages de grands phénomènes cosmiques, en face desquels on se trouve fort souvent dépourvu, malgré toutes les précautions et tous les soins les mieux entendus.

Sans parler des tremblements de terre qui peuvent détruire en un instant des cités florissantes, anéantir les plantations les plus prospères et mettre à néant des milliers d'existences, les ouragans et les cyclones peuvent causer en peu d'heures des ravages incalculables.

Les tremblements de terre et les secousses volcaniques, en raison même de leurs causes et de leur nature, ne doivent pas être ici l'objet d'une étude qui serait hors de sa place et ne préprésenterait aucune utilité. Quant aux ouragans et aux cyclones, bien que les moyens préventifs contre ces terribles accidents soient peu nombreux et souvent peu efficaces, je ne puis me dispenser de fournir quelques indications rapides, dont on pourra tirer, dans nombre de cas, un parti avantageux.

J'ai déjà parlé des abris (V. p. 137 et 338). Nulle part, dans les colonies sucrières, on ne semble se douter de l'importance extrême des clôtures, tant sous le rapport agricole proprement dit qu'à titre de garantie contre les efforts des vents violents. On en comprend la nécessité, sans doute; mais il y a loin de cette perception vague et indéfinie à l'exécution des mesures protectrices réclamées par la prudence la plus élémentaire.

Quand on parle d'abris et de clôtures en opposition aux vents

régnants, on n'a pas en vue la plantation ou la conservation d'arbres de très haute taille qui pourraient être brisés ou déracinés par la tempête, et il ne s'agit ordinairement que de brise-vents, formés avec des essences moins élevées, flexibles, cédant partiellement devant la tourmente dont elles supportent le premier choc.

Je puis citer un exemple qui fera saisir parfaitement ma pensée. Sur les côtes de l'ouest de la France, où les rafales et les tempêtes exercent fréquemment leur action destructive, beaucoup ont essayé de se protéger par la plantation de quelques rangées d'arbres. Malheureusement, le choix des espèces a été fait souvent avec peu de discernement, soit par suite d'observations insuffisantes, soit pour toute autre cause. J'ai constaté que tous les arbres et arbustes, dont la tige ne présente pas une certaine élasticité et dont les racines ne s'irradient pas à une assez grande distance de l'axe, périssent très promptement sous les efforts répétés des vents et des ouragans. J'ai essayé une foule d'espèces : l'orme, le chêne, le pin, le tilleul, le platane et nombre d'autres ne m'ont donné que des résultats négatifs. L'aune résiste mieux, ainsi que le saule. Une certaine variété de cratœgus, connue sous le nom vulgaire d'épine de mer, peut supporter toutes les attaques; mais c'est au tamarix d'Afrique qu'il convient de demander, dans ces parages, un brise-vents d'une utilité réelle et incontestable. Cet arbuste, qui peut s'élever à trois ou quatre mètres et dont la croissance est fort prompte, est surtout remarquable par la longueur de ses racines et par leur résistance à la rupture dans le sens transversal. Parfois, la tige, ballottée dans tous les sens, a produit une dépression assez considérable dans la terre autour du collet, une sorte d'excavation circulaire, comme celle que l'on obtiendrait en tournant obliquement un piquet enfoncé dans une terre compacte; mais aucune racine n'est brisée et la végétation n'éprouve aucun arrêt.

Cet arbre paraît devoir s'acclimater aisément dans les pays tropicaux; mais, à son défaut, il existe une foule d'essences qui peuvent former des brise-vents très avantageux. Le manglier, le goyavier, le campêche, etc., tous les arbustes qui plient

sans se rompre, sont naturellement désignés pour cet emploi. Je voudrais donc voir, dans chaque plantation, établir des abris et des brise-vents du côté du vent régnant, et il me semble que l'on pourrait facilement créer un abri, sans grande dépense, sur un espace réservé entre les lisières principales et le collecteur d'assainissement. Une bande de 15 à 20 mètres pourrait protéger efficacement les touffes de cannes, en divisant l'effort de la *ventée*, et l'on pourrait encore trouver dans cette création des ressources de combustible qui permettraient de ne plus brûler la bagasse.

Ce ne serait pas là du terrain perdu. Il ne faut pas croire cependant, si l'on se décidait à une pratique commandée par des motifs aussi impérieux, que l'entretien de ces abris dût être livré au caprice et à l'inexpérience des ouvriers bûcherons. La coupe de ces brise-vents doit être aménagée de façon à ne jamais présenter d'espace vide ou dénudé. C'est une sorte d'exploitation forestière à organiser. Voici comment je la com prendrais au rapport de la pratique. J'aurais, à partir de la lisière, douze à quinze mètres de plantation-abri; puis, trois mètres seraient réservés pour deux rangs de cotonnier à longue soie et, ensuite, viendraient le fossé collecteur et la pièce de cannes. Les cotonniers seraient maintenus indéfiniment en plein rapport. L'abri serait coupé par portions annuelles d'un quart à partir de la ligne intérieure, en sorte qu'il y aurait toujours une protection représentée par une partie très notable du plant, pendant la repousse de la portion coupée. On peut, évidemment, employer toute autre méthode différente, pourvu que le but cherché soit atteint.

Dans tous les cas, la terre n'est pas si chère dans les contrées chaudes que l'on ne puisse conserver un brise-vents lorsqu'on défriche, ou en constituer un par voie de plantation pour protéger les vieilles terres.

J'ajouterai encore ici que, en multipliant les brise-vents et les abris, non seulement on protège les plantations contre les vents, mais encore on apporte un obstacle à une dessiccation trop rapide du sol. Le véritable agriculteur s'empresse de reboiser partout où il le peut sans nuire à ses cultures, et il sait

ce que les déboisements inconsidérés et peu judicieux ont coûté à la culture.

Si l'on parcourt des plantations de cannes, on pourra constater aisément que les côtés d'un champ qui sont protégés par une haie, un talus, une levée quelconque, produisent des cannes plus vigoureuses et plus robustes.

Mon opinion sur l'utilité des abris est conforme à celle de tous les hommes compétents en agriculture et dont la parole fait autorité. Suivant le comte François de Neufchâteau, les meilleurs abris et les moins dispendieux sont les abris naturels, comme les montagnes, les forêts, les *plantations en lignes*, et les *haies;* « malheureusement, dit-il, on n'en sent pas, en général, toute l'importance.

« On peut, au moyen d'abris placés avec soin et intelligence, et ceci s'entend surtout des plantations, concentrer et augmenter la chaleur du terrain, retarder l'évaporation de l'eau et, en favorisant la condensation des vapeurs dans l'atmosphère, procurer au sol une humidité toujours salutaire...

« Partout où, par le défrichement inconsidéré des forêts, et le déboisement des montagnes, les plaines ont été dépouillées de leurs abris naturels, la culture est en souffrance, et la terre ne répare que difficilement ses pertes annuelles, lorsqu'il suffirait souvent de quelques lignes d'abris disposés convenablement dans la campagne pour prévenir cet épuisement progressif. »

Assurément, le planteur, pénétré de ces vérités pratiques, s'empressera de multiplier les abris et les brise-vents partout où il le pourra sans apporter une gêne à ses travaux de culture, et il le fera avec une conviction d'autant plus grande que c'est le seul moyen dont il dispose pour combattre ou amoindrir les effets des vents violents et des tempêtes. Où les vallons encaissés par des mornes sont efficacement protégés, où même des plateaux bas, assez étendus, entourés d'une ceinture de hauteurs, ont peu à redouter, les plaines nues sont ravagées, si l'on n'a pas eu la précaution de substituer des plantations-abris aux protections orographiques qui font défaut.

Qu'un cyclone s'abatte sur une contrée, on le verra surtout exercer sa fureur sur les parties planes recouvertes de cultures,

sur les localités surbaissées avoisinant les rivages, tandis que les portions protégées par quelque hauteur, par une forêt, une plantation, quelques haies, échapperont à la destruction et à la ruine. C'est ainsi que, cette année même, le cyclone qui s'est acharné sur Cuba a été surtout désastreux pour les portions non protégées. Dans les Antilles françaises et à la Réunion ou à Maurice, où les accidents de terrain sont très nombreux, les vallées assez profondes et encaissées, les grands plateaux rares, on a moins à souffrir de ces phénomènes météorologiques, à moins toutefois que les cyclones, ou les ouragans, ne se dédoublent en tourbillons partiels qui réagissent parfois d'une façon inattendue et semblent suivre les ondulations du terrain. Même dans ces cas exceptionnels, les brise-vents, les plantations et les abris contribueront, d'une manière sensible, à amortir les chocs en retour aussi bien que les actions directes.

CHAPITRE II.

ACTION ET INFLUENCE DU FLÉCHAGE.

Par une sorte d'entente instinctive, les planteurs regardent la floraison ou le fléchage comme très nuisible et défavorable au rendement. Sur ce sujet, il convient de voir les choses de près et de ne pas se laisser entraîner par des opinions toutes faites.

Il y a deux points à considérer pour apprécier logiquement et pratiquement l'influence de la floraison. Il convient de rechercher d'abord la connexion qui relie le ***fléchage*** avec le ***développement de la plante,*** avec le ***rendement cultural.*** A la suite de cette question, assurément fort intéressante, il importe de se rendre compte de l'action exercée par la floraison sur la teneur de la plante en sucre cristallisable. On ne peut guère envisager le problème que sous ces deux rapports et, d'ailleurs, les petits côtés de la discussion peuvent être entièrement négligés.

§ 1. — INFLUENCE DE LA FLORAISON SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA CANNE A SUCRE.

L. Wray ne s'est pas préoccupé de cet objet. Il se contente de dire que, dans les Indes occidentales et les Détroits, la canne manifeste une grande tendance à fleurir pendant les mois de janvier, février et mars, et il rapporte avoir vu flécher des rejetons de sept mois, ce qui, du reste, est loin d'être rare.

M. A. Reynoso est beaucoup plus explicite, et il a consacré plusieurs pages à l'influence nuisible du fléchage. Bien que cet examen se borne, malgré l'étendue des raisonnements, à l'étude générale des faits et de leurs conséquences, l'auteur de l'*Ensayo* est demeuré nettement dans le champ de l'observation physiologique, et le passage consacré à cette question présente des données utiles et profitables, dont j'extrairai plus loin les plus saillantes, celles qui se rapportent plus directement à la démonstration que j'ai en vue.

En condensant et coordonnant ce qui a été exposé de plus précis par ceux qui ont *vu de près* le phénomène de la floraison, on trouve que le fléchage est intimement lié à un arrêt dans le développement de la tige, quelle que soit, du reste, la cause de ce temps de stase. Il en sera dit un mot tout à l'heure. La tendance générale de la canne, à partir du moment de l'émergence d'une tigelle, consiste dans l'élongation de l'axe, dans le développement de la tige en longueur. Si l'on ne craignait pas de se laisser entraîner par une certaine exagération, on pourrait dire qu'il n'existe pas de raisons physiologiques pour que cette élongation axiale s'arrête à tel point plutôt qu'à tel autre. Or le fléchage coupe court à cette tendance, et une canne fléchée à 1m,50 ne fera pas un centimètre de plus, à moins que les circonstances atmosphériques ne déterminent la reprise du mouvement végétatif.

Donc, dans cette première condition, le fléchage nuit au développement axial du végétal, puisque, dans ce cas précis, il tranche nettement la vie au sommet. Il est non moins évident que le rendement cultural est gravement atteint, puisque des tiges qui auraient pu parvenir à une longueur de 3 à 4 mètres ont dû s'arrêter beaucoup au-dessous de cette limite.

Si l'on considère maintenant ce qui se passe lorsqu'on laisse écouler un certain temps entre le fléchage et la récolte, on peut voir que, dans les *conditions ordinaires*, l'influence du fléchage n'est pas moindre sous un autre rapport. Si la saison reste sèche, le développement des bourgeons à la base, sur la tige et vers le sommet, au-dessous de la hampe, ne se produit que dans des proportions fort restreintes, et la situation reste à peu

près dans le *statu quo*. Mais, s'il vient des pluies et si la saison devient humide, les bourgeons se développent rapidement en haut et à la base. Ces productions ont lieu pour partie par la fixation de l'acide carbonique de l'air et du sol, mais, surtout, aux dépens des principes immédiats déjà formés. Or les expansions foliacées et les ramifications qui se forment sont exactement dans les conditions des jeunes tiges qui émergent d'une bouture après la plantation; elles ne renferment que des sucs non élaborés et il faudra les retrancher à la coupe. Le résultat pondéral sera, à peu de chose près, le même que dans les cas précédents, mais la valeur intrinsèque des tiges aura beaucoup diminué.

La plante est entrée dans les phases d'une seconde existence, et la tige tout entière peut être assimilée à une bouture aérienne, des nœuds de laquelle on voit émerger des rejetons aériens qui auraient besoin, pour parcourir les stades de la vie organique, d'un temps plus ou moins considérable. Si l'on conserve, par exemple, un seul *aileron* au-dessous de la hampe, ce rejeton prendra la place de la tige primaire, exactement comme il arrive à la plupart des végétaux dont on supprime le bout terminal. Ce sera un nouvel axe, prolongation du premier, qui en émergera latéralement et s'élèvera dans la verticale à une hauteur déterminée, jusqu'à ce qu'un nouveau temps d'arrêt amène une nouvelle stase dans la vie végétale. Il pourra se faire qu'il se produise une hampe florale au sommet de cette élongation, et le même fait peut se reproduire encore, en sorte que l'allongement de cet axe secondaire peut devenir considérable. J'ai constaté ce fait d'élongation sur plusieurs tiges qui avaient fléché et dont un seul bourgeon axillaire s'était développé au-dessous de la hampe. Je l'avais déjà observé dans les serres du Jardin des Plantes, à Paris, sur une touffe de cannes dont une tige s'était accrue ainsi, en trois sections, jusqu'à atteindre presque le toit vitré de la serre où elle se trouvait.

Évidemment, on n'a pas, en culture industrielle, le temps d'attendre ces développements successifs, ni même celui d'un seul aileron secondaire; mais la pérennité de la canne, ou, du

moins, la très longue durée de son existence est démontrée par cette superfétation des ramifications. On peut donc substituer une nouvelle tête à la *tête de canne* disparue, et reconstituer un sommet d'axe représentant une seconde canne greffée sur la première. Cette donnée est très intéressante sous le rapport de la physiologie; mais, pratiquement, elle ne peut ordinairement conduire à rien d'avantageux, puisque la culture ne saurait profiter de cette tendance remarquable de la canne à sucre à produire des pousses de remplacement pour tenir la place de la sommité perdue.

La floraison doit donc être considérée comme un simple temps d'arrêt dans le travail fonctionnel de l'élongation, qui peut toujours se continuer par des ramifications latérales et des reprises successives, lorsque les circonstances favorables sont réunies. L'influence du fléchage ne produit ainsi qu'une simple suspension dans le développement; mais il est loin d'en être de même à l'égard du rendement cultural, qui se trouve forcément amoindri et diminué.

En supposant que le sol soit humide ou irrigué, sans être mouillasse ou marécageux, si d'ailleurs il renferme abondamment les matières alibiles appropriées à la plante, on peut admettre que la canne s'allongera presque indéfiniment par le bourgeon terminal. Mais lorsque, dans un sol donné, on voit flécher la plupart des cannes, c'est-à-dire quand on voit s'arrêter l'élongation de l'axe, quand la croissance est prématurément suspendue, on peut en déduire des conclusions pratiques utiles :

1° Ou bien la *sécheresse* du sol est trop considérable et la nécessité de l'irrigation s'impose;

2° Ou, si le sol est humide, il est *épuisé* relativement à la canne et il ne contient plus, en quantité convenable, les substances alimentaires réclamées par la plante;

3° Ou, enfin, il existe dans le sol des causes de *dépérissement* et de maladie qui réagissent sur le système radicellaire et produisent le marasme et l'alanguissement des tiges.

Ces causes peuvent être très nombreuses et très variables; mais celle que je crois être la plus fréquente est le défaut de perméabilité des couches inférieures du sol, dans lesquelles les

racines ne peuvent pénétrer pour y chercher la nourriture qui leur manque dans les portions superficielles.

Des labours profonds, des engrais très abondants, l'humidité naturelle ou les irrigations sont les seuls moyens à employer pour prévenir le fléchage, développer la canne en hauteur et en diamètre et assurer des récoltes avantageuses.

Suivant M. A. Reynoso, la floraison de la canne peut produire des ***désastres réels*** et les planteurs doivent considérer cette circonstance comme ***aussi funeste à leurs champs qu'un incendie***. Chaque jour ***peut*** amener le changement du sucre cristallisable en incristallisable, en sorte que ***non seulement la quantité à extraire ne tarde pas à diminuer, mais encore le travail des jus devient extrêmement difficile,*** précisément par la présence de ce dernier produit. Et même en admettant l'emploi de ces jus altérés à la fabrication de l'alcool, il y aura toujours une grande perte, occasionnée par la diminution de ce sucre incristallisable sous l'action de la végétation qui le fait servir au développement des pousses aériennes.

Le fléchage est dû à la transformation du bourgeon terminal de ***foliacé en florifère***... A la suite de ces premières idées, l'auteur recherche les circonstances dans lesquelles, ***grâce à une alimentation normale,*** le bourgeon terminal ***foliacé*** conserve sa structure et celles dans lesquelles il se métamorphose en bourgeon ***florifère*** par une nourriture moins conforme aux besoins physiologiques. Le jardinier le moins instruit sait que les bourgeons abondamment nourris ne produisent que des feuilles et non des fleurs, en sorte que le moyen le plus sûr d'empêcher l'apparition de ces dernières consiste à fournir au végétal une alimentation saine et copieuse, appropriée au développement des organes à créer, en faisant intervenir les autres circonstances favorables au but.

Ainsi, dans la pensée de l'écrivain espagnol, pensée dont la justesse est évidente, mais que je ne puis suivre dans tous ses détails, c'est par l'abondance de l'alimentation que l'élongation de l'axe se poursuit et se continue, et cette observation a déjà été faite. Au contraire, une alimentation insuffisante peut faire rétrograder la canne et la ramener au type primitif, en tout cas,

déterminer un arrêt dans le développement de l'axe et, par suite, l'inflorescence. Suivant M. A. Reynoso, il est hors de doute que la floraison est produite par un *épuisement*, une *imperfection*, un état de *langueur* de la plante... Lorsque la canne fleurit, elle se trouve dans la condition qui résulterait du retranchement ou de la taille du sommet de l'axe, les tiges étant laissées sur pied. Toutes les forces de la végétation sont employées au développement des bourgeons de la tige, à la formation des pousses aériennes, et ce fait est la conséquence directe de la floraison. Lorsqu'il survient des pluies fréquentes et copieuses, ces pousses augmentent en nombre et en dimensions, aux dépens du sucre cristallisable contenu dans la canne. Lorsque les cannes fleuries sont sous l'influence de l'humidité, elles manifestent la tendance à une multiplication très notable de leurs rejetons.

§ 2. — INFLUENCE DE LA FLORAISON SUR LA RICHESSE EN SUCRE CRISTALLISABLE.

Je crois avoir limité rationnellement l'étendue et les circonstances du phénomène de la floraison, de manière à éviter la confusion qui ne peut manquer de s'établir si l'on procède sans ordre et sans méthode. Je viens de faire voir quelle est la seule véritable raison qui doit faire considérer le fléchage prématuré comme une cause essentielle de perte au rendement. Cette cause repose, évidemment, sur l'arrêt du développement et une élongation de l'axe moindre qu'on n'était en droit de l'espérer, comme je crois l'avoir démontré. Il y a autre chose encore ; il y a des circonstances dans lesquelles la floraison est suivie d'une augmentation dans le chiffre proportionnel du glucose, et d'une diminution notable dans celui du sucre prismatique. Cette circonstance sera étudiée dans un instant. Quant à présent, il importe de scinder le raisonnement et de se borner aux constatations pratiques.

Si l'on observe une canne fléchée dans une *saison sèche* et chaude, et dans cet état de maturité ou d'arrêt de la végétation qui est caractérisé par la dessiccation des feuilles et la coloration

variable de la tige, suivant les espèces, coloration de maturation, plus jaune dans les unes, plus claire dans les autres, facile à reconnaître d'ailleurs, on n'aperçoit aucun indice d'une reprise du travail végétatif, nulle tendance des bourgeons à produire des ramifications ou des ailerons. C'est la prémisse rigoureuse du raisonnement. Dans cette condition, la vie de la tige est arrêtée, suspendue, et si elle se continue par l'élaboration des sucs propres et des principes immédiats, ce travail intérieur ne donne lieu à aucune recrudescence vers les organes foliacés.

Dans cette situation, si l'on admet l'absence des pluies depuis la floraison jusqu'à la coupe, on peut affirmer hautement que *la canne qui a fléché est plus riche en sucre que celle qui n'a pas fleuri*.

Avant de protester contre cette proposition, que l'on veuille bien se pénétrer de ceci, c'est qu'elle n'est exacte que dans le cas précisé, lorsque la végétation de l'axe est complètement arrêtée quant à la production des organes verts. J'emprunte à l'ouvrage de M. Boname deux moyennes analytiques qui m'aideront à expliquer ma pensée plus clairement.

Sur des rejetons de onze mois, échantillons provenant de la même souche :

	Cannes fléchées. (Moyenne.)	Cannes non fléchées. (Moyenne.)
Sucre	17.800	16.650
Glucose	1.465	1.850

Un mois plus tard, échantillons dans les mêmes conditions de prélèvement :

	Cannes fléchées.	Cannes non fléchées.
Sucre	18.900	18.575
Glucose	1.030	0.480

De ces chiffres, on peut conclure nettement : 1° que la canne fléchée, à 11 mois, est plus riche en sucre et tient moins de glucose que la canne non fléchée; 2° que la canne fléchée et la canne non fléchée, à 12 mois, ont présenté une valeur à très peu près

identique. En effet, si l'on fait attention à cette circonstance que le glucose immobilise un poids de sucre prismatique égal au sien, il suffit de retrancher le poids du glucose de celui du sucre pour avoir le rendement centésimal théorique, lequel serait :

Cannes de 11 mois,	fléchées.......	17.800 — 1.465 =	16.345
— —	non fléchées....	16.650 — 1.850 =	14.800
Cannes de 12 mois,	fléchées.......	18.900 — 1.030 =	17.870
— —	non fléchées....	18.575 — 0.480 =	18.095

Dans ce dernier cas, la différence brute en faveur de la canne non fléchée n'est que de 225 grammes sur cent kilogrammes de cannes, et cette différence tient à ce que la canne est restée un mois de plus sans être coupée, puisque, à 11 mois, la canne fléchée présente une plus-value de 1 kil. 635 de sucre aux cent kilogrammes.

Cela seul suffirait pour établir un jugement définitif; mais ce qui vient d'être dit est corroboré par des détails qui démontrent le siége même des différences signalées. L'observateur cité a trouvé, en effet, des données fort caractéristiques auxquelles il convient de prêter toute l'attention possible :

Cannes de 11 mois,	fléchées,	*bas*, sucre.....	19.40
— —	non fléchées,	— —	18.40
— —	fléchées,	*haut*, —	16.20
— —	non fléchées,	— —	14.90
— —	fléchées,	*bas*, glucose...	0.91
— —	non fléchées,	— —	1.36
— —	fléchées,	*haut*, —	2.02
— —	non fléchées,	— —	2.34

Ces chiffres, dans l'ordre que je viens de leur assigner, démontrent que le remplacement du glucose par le sucre s'opère de bas en haut, à mesure que la maturation s'effectue, et que le glucose diminue de haut en bas; mais, sous les deux rapports, la canne fléchée (à 11 mois) ne présente aucune infériorité relativement à la canne non fléchée pour la teneur en sucre.

Un mois plus tard, la canne fléchée est restée stationnaire dans le bas; sa richesse en sucre a augmenté dans le haut en même temps que le glucose a diminué; elle n'a fait que s'amé-

liorer. La canne non fléchée s'est améliorée et enrichie également : mais il est à noter que si elle s'est enrichie dans le bas, si elle a perdu notablement de son glucose, son enrichissement dans le haut n'a pas atteint celui de la canne fléchée (16,60 pour 18,40) et la différence en sa faveur provient surtout des mérithalles inférieurs, ce qui tient à ce que sa végétation n'est suspendue que plus tard.

Les conséquences d'application pratique seront déduites plus loin et j'examine le cas opposé à celui dont il vient d'être parlé.

Les cannes ont fléché par suite d'un arrêt de développement dû à une cause quelconque. Elles se trouvent dans les conditions qui viennent d'être exposées; mais, dans le temps qui sépare la formation florale de la récolte, il survient de l'humidité et des pluies...

Cette condition est désastreuse au point de vue de la récolte et du rendement à l'usine.

En effet, en vertu de la tendance normale à l'élongation, qui est une des caractéristiques de la canne à sucre, aussitôt que le retour de l'humidité a fait sentir son effet pendant quelques jours, les bourgeons entrent dans une sorte de turgescence qui est le début d'une reprise du travail végétatif. Celui du sommet, au-dessous de la hampe florale, augmente de volume, et bientôt il émet une jeune tigelle, exactement comme cela se ferait sur une bouture de tête plantée en bon sol humide. Au niveau des planchers nodaux inférieurs de cette tigelle, *les bourgeons de cette jeune canne aérienne* reproduisent le phénomène du tallage ou de la ramification, en fournissant un nombre de pousses plus ou moins considérable. Il résulte de ce tallage un *aileron,* qui vit dans l'air par les feuilles de nouvelle formation, et dans le sol par l'intermédiaire de la canne primitive qui lui sert de *sujet*, et dont il représente exactement la *greffe*. Cette greffe appelle la sève ascendante des racinespar les nœuds et les entre-nœuds de la canne, puis, par anastomose, à travers le lacis du plancher nodal qui le supporte.

Or, dans cette nouvelle situation, il s'opère une rétrogradation dans la canne. Le sucre élaboré retourne, au moins partiellement, à l'état de glucose, sinon à une forme plus éloignée encore; la

tige principale de l'aileron devient le siège d'un travail organique d'élongation, comme, d'ailleurs, les autres tigelles secondaires, et la *tige mère*, la canne, subit des altérations analogues à celles que l'on peut observer dans une bouture de corps après la sortie des pousses. Ces altérations ne vont pas à la fermentation, il est vrai; mais les sels augmentent notablement en proportion relative, les principes pectiques et les matières gommeuses y surabondent; tout est sacrifié à l'avenir de l'aileron ou de la greffe, de cette touffe nouvelle qui s'est implantée au sommet de l'ancienne tige et qui semble disposée à parcourir les phases de son développement sur l'appui dont elle émerge.

Dans cette condition et à ce moment, cette canne est perdue pour l'usine et elle n'a plus de valeur que pour la distillerie, jusqu'au moment où les pousses de cette greffe atteindront elles-mêmes la maturité organique. Cette maturité pourra même se dénoter par un fléchage au nouveau sommet...

Lorsque mon regrettable ami, M. Pepin, était directeur des cultures au Muséum, j'ai eu l'occasion de voir avec lui, dans les serres, une touffe de cannes, âgée de plusieurs années, sur laquelle deux tiges offraient ce phénomène de superposition de plusieurs cannes au-dessus les unes des autres. Le point d'émergence latéral de la seconde sur la première et de la troisième sur la seconde correspondait au bourgeon du plancher nodal, et la troisième canne était surmontée par un magnifique éventail de feuilles qui atteignait le haut de la verrière. Comme on avait eu le soin de ne laisser subsister que la tige principale des deux ailerons, l'ensemble présentait une apparence articulée, comme si l'on eût greffé en fente la seconde sur la première et la troisième sur la seconde. Le diamètre était à peu près égal dans les deux prolongements supérieurs et de 25 millimètres environ. Les tiges mères avaient 35 millimètres de diamètre au quatrième entre-nœuds. Les entre-nœuds étaient fort courts (30 à 35 millimètres) au point d'émergence, ce qui s'explique facilement; mais, au-dessus de ce point, ils présentaient une normale de 8 à 9 centimètres de longueur.

Ce fait n'offre rien de surprenant et il peut être reproduit avec une extrême facilité. Il démontre péremptoirement que

ce qu'on appelle la maturité de la canne n'est autre chose qu'un stade dans l'existence de la plante et que, dans certaines conditions, on peut en profiter pour utiliser industriellement la partie arrivée à ce stade. Mais on peut aussi attendre le résultat d'une seconde évolution, si l'on a été surpris par l'arrivée de pluies inopportunes. Cette question va être examinée dans un instant; mais il est bon de conclure que, si le fléchage occasionne une perte sérieuse par la diminution de l'élongation et l'arrêt de croissance avec lequel il coïncide, il en produit une bien plus grande encore lorsqu'on ne coupe pas à temps la canne fléchée, qu'on laisse le temps à la pluie de survenir et de déterminer les accidents physiologiques et les modifications de composition que je viens de signaler.

§ 3. — MESURES CONTRE LE FLÉCHAGE ET SES CONSÉQUENCES.

Peut-on empêcher la canne de flécher avant qu'elle ait atteint une élongation suffisante et un accroissement rémunérateur? Peut-on, lorsque des cannes trop courtes ont fléché et que, touchées par des pluies abondantes, elles sont rentrées dans le mouvement végétatif, utiliser la situation qui en résulte pour forcer la plante au rendement cultural?

Ces questions sont assurément fort importantes et de haut intérêt, et je vais essayer d'y répondre catégoriquement.

Oui, on peut empêcher la canne de flécher avant qu'elle ait acquis le développement nécessaire à son rendement, pourvu que l'on veuille se soumettre aux exigences physiologiques de la plante.

Voici les deux cas principaux auxquels on peut avoir affaire : ou bien on coupe à un an, ou bien on coupe entre dix-sept et vingt mois. Dans le premier cas, il n'y a guère lieu de se préoccuper de ce qui arrivera. En effet, les plants et les rejetons auront à leur disposition une saison humide pour s'accroître et une saison sèche pour perfectionner et *mûrir* les principes immédiats formés dans leurs tissus. L'accroissement et l'élongation, pendant la période de pluies, seront en rapport direct

avec les conditions du sol, l'assainissement, l'ameublissement, la forte fumure en dedans, et l'humidité moyenne du cube occupé par les racines. On ne peut faire plus, en dehors de l'emploi du paillis intérieur et de l'enfouissement en vert. Cette période donnera tout ce qu'elle peut donner, si la température est assez élevée et que la quantité de l'humidité soit suffisante sans excès nuisible. Dans ces conditions de culture régulière, les cannes ne manifesteront aucune tendance à flécher, parce que l'élongation du bourgeon terminal sera toujours sollicitée par l'abondance de la nourriture et par la moiteur du sol. L'arrêt qui déterminera la maturation des sucs sera nécessairement un peu retardé et l'élongation continuera par la production foliacée, pendant une partie notable du sec qui marquera la seconde période, en sorte que *fort peu* de tiges développeront une hampe terminale.

Dans la seconde hypothèse, les cannes et les rejetons auront à passer une première période de développement dans la saison qui s'étend de septembre et octobre à la fin de mai, puis elles profiteront de la saison pluvieuse suivante pour s'accroître et fournir à une certaine élongation. La deuxième période sèche, qui s'étendra jusqu'à la fin du deuxième mois de mai, est la seule qui présente quelques risques et offre des chances au fléchage, puisque, lorsque cette période sera franchie, les pluies activeront à nouveau la végétation, la production foliacée et l'élongation. La saison sèche qui précédera la coupe ne donne lieu à aucune observation, puisqu'elle est indispensable au temps prévu. Il n'y a donc à examiner les faits qu'au sujet de la deuxième saison sèche, celle qui coupe en deux portions la vie végétale réservée aux tiges. On a :

1° { Plantations de septembre à janvier;
Repousses des rejetons, de janvier à fin mai.

Période de développement, tallage, cannage, malgré le sec, en raison de l'alimentation et des apports fournis au sol, ainsi que des soins d'ameublissement et autres donnés à la terre.

2° Saison pluvieuse, de juin à fin septembre.

Période de première élongation, dans laquelle les tiges prennent l'accroissement corrélatif à la culture de 12 à 14 mois.

3° Saison sèche intermédiaire d'octobre à juin.

C'est précisément cette période de transition, sèche entre deux stades humides, qui est l'époque du danger de fléchage ou d'arrêt de la végétation. Dans la culture routinière que l'on suit ordinairement, ce ne serait pas seulement un danger, mais bien une certitude d'arrêt et de suspension, ou, plutôt, de ralentissement dans les fonctions d'assimilation. Les cannes viennent de prendre un an d'âge, elles sortent de la saison pluvieuse qui les a poussées au maximum de développement relatif à la durée de leur vie végétale; en entrant dans le sec, le premier qu'elles aient à supporter en réalité, puisque celui qui a suivi la *plantation précoce* n'a pu les atteindre, elles ont toutes les chances du monde d'être sollicitées par cette influence, et d'être amenées à la transformation florale du bourgeon terminal.

Dans la culture rationnelle, au contraire, la période de pluie qui vient de se terminer a fourni une quantité notable d'humidité au sol, *dont les éléments sont associés de manière à la conserver*, et les risques de dessiccation sont presque insignifiants. L'eau a pénétré dans la couche d'humus formée par la fumure de fond, par la fumure latérale et par les enfouissements; cet humus a la propriété de ne se dessécher que lentement, et la couverture entre deux terres, dont les effets seront encore notablement augmentés par l'émiettement de la couche superficielle qui s'oppose à l'action de la capillarité, complétera un véritable système de défense contre l'évaporation. Je ne parle que pour mémoire de la possibilité de l'irrigation. Les cannes franchiront donc cette période sans que l'on ait à redouter l'arrêt physiologique, le ralentissement fonctionnel qui détermine le fléchage. Elles atteindront ainsi très facilement la seconde saison pluvieuse, grâce à laquelle l'élongation et l'accroissement se compléteront au maximum, pour ne plus avoir qu'à passer par les évolutions de la maturation pendant la saison sèche qui précédera la coupe.

Il n'en pourrait être de même si les précautions indiquées n'avaient pas été prises pour conserver l'humidité autour des plans radicellaires et au-dessous de ces plans, car, dans ce cas, la saison sèche intermédiaire déterminerait l'arrêt, la stase de l'activité végétale, et le fléchage se produirait presque inévitablement.

En somme, comme on peut le voir par ce qui vient d'être exposé, les soins généraux de la culture intensive suffisent, dans presque tous les cas, pour empêcher la transformation du bourgeon terminal en hampe florale.

La seconde question paraît plus complexe au premier coup d'œil; mais, cependant, la réflexion, aidée de l'expérience, peut fournir une solution satisfaisante. Une canne fléchée peut toujours se ramener à la condition normale de la culture intensive et compléter l'évolution qui a été suspendue momentanément. Ceci résulte de ce qui a été démontré.

Quelques jours avant le commencement des pluies, c'est-à-dire à la fin de juin, si l'on fait passer dans les cannes et supprimer la hampe florale à son émergence entre les feuilles du sommet, il suffira de quelques jours d'humidité pour que l'on voie se développer rapidement des ailerons au-dessous du niveau de la suppression. Ces ailerons représentent exactement une pousse adventive pour laquelle la canne est l'analogue d'une bouture de tête. Il est bien évident que le développement de ces ailerons (*retoños aereos*) se fait en grande partie aux dépens des sucs de la tige; mais il en serait exactement de même pour une canne non fléchée dont le bourgeon terminal serait sollicité vers une nouvelle élongation, et il n'y a lieu de constater aucune différence dans l'action physiologique. Or, dans ce dernier cas, on verrait tout simplement, dans cette recrudescence de la végétation, la certitude d'une élongation plus considérable et d'un rendement cultural plus élevé. Il en est de même avec les ailerons au sommet, dont chacun joue le rôle d'un bourgeon terminal.

Tout ce qu'il y a à faire en pratique pour bénéficier de cette circonstance consiste à supprimer toutes les pousses adventives les plus faibles, et à ne réserver que la plus forte et la plus vigoureuse, dont le point végétatif peut fournir plus largement au

travail de l'accroissement. La tige secondaire qui en résultera demandera, comme la tige primaire sur laquelle elle est greffée, les soins habituels d'une bonne culture. On devra fumer latéralement si l'on peut, épailler, enlever les pousses gourmandes, enfouir les déchets, tenir le terrain propre et très meuble. La tige secondaire aura une période pluvieuse pour s'allonger et s'accroître, et une période de sec pour arriver à la maturation. Elle sera dans les conditions de la plantation d'un an au moment de la coupe, tandis que la tige inférieure par laquelle elle est supportée sera dans celles des cannes de 17 à 20 mois.

Avec un peu d'attention et en évitant les retards et les lenteurs dans l'exécution, on peut toujours forcer des cannes fléchées à gagner 1m,50 au moins d'élongation, et ce gain ne représente pas moins de 45 à 50.000 kilogrammes d'augmentation à la coupe, sans qu'on ait à y pourvoir par des dépenses autres que celles des soins d'entretien.

En résumé, et pour affirmer une fois de plus l'excellence de cette marche, la canne fléchée est un *sujet*, sur lequel on peut forcer le développement d'une pousse d'aileron qui est la greffe, et l'on pourra couper cette greffe à une année de végétation. De cette façon, on peut éviter les pertes qui pourraient être occasionnées par le fléchage; on peut économiser les deux tiers des frais, et l'on triplera au moins l'importance du rendement à l'hectare, tout en assurant la qualité du produit.



CHAPITRE III.

DES MALADIES DE LA CANNE A SUCRE.

A force de lire dans les écrits d'auteurs recommandables, à force d'entendre répéter que, dans tel pays, on a été obligé d'abandonner la culture d'une variété de canne, parce qu'elle a été atteinte par *la maladie,* bien que, pendant une longue série d'années, cette même variété ait apporté la prospérité et la fortune aux planteurs, on arrive presque à croire à la réalité de cette maladie tant accusée et qu'on ne *démontre* jamais. Il en est absolument dans les pays chauds comme dans les contrées plus tempérées. Plutôt que de rester à court de bonnes ou de mauvaises raisons pour expliquer certains mécomptes à son propre avantage, on ferait intervenir les taches du Soleil ou les inondations de Mars; mais toutes ces allégations ne prouvent rien.

A la Réunion, telle canne a été abandonnée pour cause de maladie... Ailleurs, c'est une autre variété qui subit l'ostracisme.

Je me permettrai quelques objections et quelques critiques, fort désintéressées d'ailleurs, au sujet de cette tendance, que je regarde comme pernicieuse à la culture. Il ne s'agit pas seulement de la canne à sucre. Le caféier ne rapporte plus, c'est parce qu'il a une maladie! Le cotonnier ne produit plus et n'est plus rémunérateur, il a une maladie! Le cacaoyer est malade, l'indigotier est malade, le vanillier est malade! Ici, en Europe, la pomme de terre, la betterave, le colza, la vigne, sont malades, et, du train dont marchent les *découvreurs* de maladies végéta-

les, il ne se passera pas beaucoup d'années avant que l'univers agricole soit devenu une vaste infirmerie. Toutes ces histoires seraient seulement ridicules, si elles n'étaient suivies de conséquences graves.

Le pire est que l'on ne distingue pas très bien l'intérêt que peuvent avoir à la chose les fauteurs de ces découvertes, pas plus que l'on ne voit, d'ailleurs, comment ils établissent un diagnostic certain de ces terribles affections dont ils font des épouvantails. Mais, s'ils sont si habiles, pourquoi ne portent-ils pas leurs savantes recherches sur l'étiologie, sur la cause de ces maladies? Il y aurait là quelques chances de rendre utile leur science nuageuse; mais ils n'en feront rien, parce que la fable des bâtons flottants hante leurs cervelles, parce que leur prestige de profonds investigateurs disparaîtrait bientôt, lorsqu'on verrait que si, de loin, c'est quelque chose, de près, ce n'est rien.

Les exemples ne font pas faute, depuis l'oïdum de la vigne jusqu'aux microbes récemment découverts, nommés et classifiés. C'est dans cet ordre d'idées que la nature moutonnière de l'homme se révèle avec le plus d'inconscience, et ce sera bien autre chose encore lorsque les entomologistes des nouvelles théories seront parvenus à grouper en séries les infiniment petits qu'ils croient apercevoir. Il n'y aura pas alors un brin d'herbe qui n'ait son petit ennemi, sa maladie spécifique et, peut-être, une thérapeutique appropriée.

Il est digne de remarque, cependant, que si ces idées sont tenaces, elles sont aussi, en revanche, très peu variées. D'après les doctrines en cours, la plupart des maladies des végétaux sont *causées* par quelque *champignon parasite*. Quand on ne peut accuser les *sporules* ou un *mycélium*, on se rejette sur les *insectes malfaisants*. A défaut de champignons visibles, d'insectes observés, il reste à invoquer la *dégénérescence*. Le thème est invariable et la canne à sucre ne pouvait échapper à la monomanie courante.

La canne a donc son champignon; elle a ses insectes; elle est accusée de dégénérescence. Ces trois points méritent d'être rapidement examinés; mais, pour ne pas faire de confusion inutile entre le champignon, fort problématique dans son action,

et les insectes nuisibles dont plusieurs sont des ennemis très réels, avec lesquels il faut compter, je vais essayer, dans ce court chapitre, de faire l'histoire du parasite végétal, afin de pouvoir étudier plus loin, avec le soin nécessaire, ce qui est relatif à des adversaires plus dangereux.

§ 1. — MALADIE CRYPTOGAMIQUE DE LA CANNE.

J'ai eu l'occasion de voir le champignon microscopique qu'on accuse de tant de méfaits. J'avais prié M. Pepin, qui dirigeait avec tant d'habileté les cultures du Muséum, de me procurer quelques plants enracinés de canne d'Otahiti, élevés dans les serres de notre grand établissement d'histoire naturelle, et je voulais suivre la végétation de ces jeunes plants, comparativement à celles d'autres petites touffes, provenant des variétés qui m'avaient été envoyées d'Algérie.

Il est évident que je n'avais nul dessein de produire des cannes *exploitables*. Cependant, j'ai éprouvé un certain plaisir, vers la fin de l'automne, à mesurer une de *mes cannes* qui s'était élevée à deux mètres du sol aux feuilles terminales, et qui aurait certainement dépassé cette taille si l'hiver avait pu retarder son apparition. J'ajouterai même que plusieurs pieds passèrent la mauvaise saison sous un paillis de quelques centimètres et que, s'ils succombèrent aux irrégularités d'un printemps fantastique, je pouvais dire que j'avais vu des cannes *hiverner* sous le climat de Paris.

Quoi qu'il en soit, une de mes jeunes touffes du Muséum, qui avait d'abord semblé être en fort bon état et en excellente voie de développement, présenta, vers la fin du mois d'août, les apparences d'un état maladif bien caractérisé : les feuilles tendaient à retomber le long de la tige et elles avaient perdu leur coloration verte pour prendre une teinte plus jaunâtre et plus terne. Çà et là, elles étaient marquées de points ou de petites taches ocracées, dont quelques-unes, étroites et plus allongées, se dirigeaient parallèlement aux fibres du limbe.

Les mêmes taches se faisaient remarquer sur les six tiges qui

composaient la souche, et il était possible de constater à l'œil nu des exsudations qui entouraient les taches, au moins partiellement, et qui donnaient lieu à de légères moisissures au fur et à mesure de la dessiccation.

Cette touffe était plantée dans la partie la plus basse du jardin et le sous-sol était imprégné d'une humidité constante, surabondante. Je l'arrachai avec toutes les précautions les plus minutieuses afin de ne pas offenser le chevelu des racines, et je la replantai avec soin dans un endroit plus élevé et sain. Au bout de quelques jours, j'eus la satisfaction de constater une reprise très nette de l'élongation. Les feuilles atteintes finirent par se dessécher, mais il se produisit au sommet un éventail de nouvelles feuilles très saines.

Il me fut impossible de voir dans ce fait la preuve d'une maladie particulière, puisque l'altération dépendait absolument de circonstances locales qu'il suffisait de modifier pour couper court à l'extension des phénomènes observés.

L'observation microscopique des taches et des moisissures m'avait fait reconnaître l'existence de globules isolés dans les premières, et d'une sorte de *mycélium*, formé par des filaments allongés et entrecroisés, dans les moisissures proprement dites. Les filaments étaient composés par la réunion de sporules un peu fusiformes, accolés par les extrémités et se détachant aisément les uns des autres.

C'est à peine si M. Reynoso mentionne cette maladie (1).

Comme cette altération a été principalement constatée à la Réunion, et à Maurice, où les conditions culturales sont loin d'être irréprochables, M. Delteil a pu l'observer avec assez de précision et il la décrit avec les plus grands détails.

« La canne à sucre, dit cet observateur, de même que la vigne, la pomme de terre et, en général, *toutes les espèces végétales cultivées*, est sujette à de nombreuses maladies qui sont dues tantôt à de *vicieuses méthodes de culture, à l'abus d'engrais trop azotés* ayant produit une véritable *dégénérescence* de la plante,

(1) La hoia de la caña suele padecer de una enfermedad que se manifesta por manchas rejas. — En el tallo interiormente, *cuando se agria*, tambien se ven porciones *rojas*, de un sabor muy particular. (*Ensayo*, p. 403.)

tantôt à une *invasion parasitaire,* ou à l'attaque d'insectes introduits de pays étrangers... »

Il importe de tenir grand compte de ces prémisses dans lesquelles on peut lire entre les lignes les notions vraies relatives à la question. Les méthodes vicieuses de culture, l'abus des engrais trop azotés conduisent à de nombreuses altérations des tissus végétaux; mais ces altérations ne prouvent que la négligence culturale et elles démontrent seulement l'existence de *conditions hygiéniques* défavorables au végétal examiné, sans que l'on puisse en faire ressortir la preuve d'une affection caractéristique. Cette circonstance se présente fatalement pour toutes les cultures exclusives, quand on ne se préoccupe pas, avant tout, de maintenir la couche arable dans l'état physique convenable et la composition requise par les besoins physiologiques. Toute plante soumise à une mauvaise alimentation et à un mauvais régime, comme tout animal placé dans des circonstances nuisibles de milieu et de nourriture, doit, nécessairement, en subir les conséquences. Il suffit, presque toujours, de ramener à la normale les conditions de ce milieu et de ce régime, pour faire disparaître les traces de ce qu'on avait pris pour une affection spéciale à tel ou tel groupe d'êtres vivants.

Je donnerai tout à l'heure des preuves positives de ce que je viens de dire; mais je dois faire remarquer encore, avant de poursuivre l'exposé des observations de M. Delteil, que l'on s'est étrangement mépris sur ce qu'on veut bien appeler les *invasions parasitaires*. La plante qui vit sur une plante et à ses dépens est un parasite; de même, l'animal qui vit au détriment d'un autre animal. Mais, si la qualification de parasite est exacte quand on l'applique aux *épiphytes* ou aux *épizoaires*, elle est fausse, quand on l'attribue à la plante qui vit sur l'animal ou à l'animal qui vit sur le végétal. Les champignons, les moisissures, les cuscutes, sont des parasites épiphytes; les acares, les insectes du groupe pédiculaire sont des parasites épizoaires, comme certaines larves qui se développent dans les tissus des animaux sont des parasites pendant une certaine période. On connaît aussi des parasites vrais intérieurs, des *endophytes* et des *entozoaires*. Certains champignons se développent et pullulent *dans* les tissus végé-

taux; le *filaire*, la *trichine*, les *cysticerques*, les *tœnias*, les *lombrics*, etc., sont des parasites entozoaires; mais les insectes qui s'attaquent aux plantes ne sont pas des parasites; ils exercent leur droit de vivre aux dépens d'un autre règne que celui auquel ils appartiennent, et ils ne peuvent être confondus sous une appellation erronée.

Le borer n'est pas plus un parasite pour la canne que le phylloxère n'en est un pour la vigne; ce sont des ennemis naturels, normaux, qu'il importe de détruire; mais ce serait une lourde faute d'observation que de se laisser aller à la manie de généraliser qui semble être de mode aujourd'hui.

« La *maladie* de la canne, telle qu'elle a été observée à Maurice et à la Réunion, présente les caractères suivants. Elle procède de l'extérieur à l'intérieur et de la circonférence au centre.

« Les feuilles offrent d'abord une coloration particulière, perdent leur couleur verte et leur souplesse, pâlissent et présentent une certaine induration, puis finissent par se dessécher. La tige ne tarde pas à s'atrophier; l'extrémité se dessèche, les racines se pourrissent. Cette maladie apparaît dans les champs de cannes comme de grandes taches jaunes existant en certains endroits, et renfermant des *germes de destruction*.

« En observant au microscope les feuilles et les tiges des cannes malades, on découvre, surtout *à la surface interne de la gaine des feuilles*, comme une toile légère d'araignée, une espèce de mousse blanche, au-dessous et dans les environs de laquelle l'épiderme présente des petites taches, d'abord jaunâtres, puis brunes, enfin d'un rouge vif. Cette mousse ne paraît être autre chose que *le cryptogame qui constitue la maladie*, *à moins cependant qu'il n'en soit que la conséquence*. On a observé qu'à mesure que ce champignon se développe et que ses filaments augmentent en étendue, les taches deviennent plus prononcées et la maladie progresse davantage. Les moisissures gagnent jusqu'aux extrémités des mérithalles et aux racines.

« En poussant plus loin l'examen microscopique de ces moisissures, on aperçoit des corpuscules ronds et isolés et d'autres composant des filaments formés par des sporules unis bout à bout. Ces spores sont extrêmement légers et se *propagent* sans

doute au moyen des vents qui les portent sur *les sujets présentant un milieu favorable à leur développement.* »

Je ferai observer que M. Delteil n'ose pas considérer le champignon comme *la cause de la maladie,* et émet l'opinion que *le cryptogame peut n'être qu'une conséquence de la maladie elle-même.* Cette hésitation me paraît fort sage, car la production des cryptogames microscopiques ne peut jamais se faire dans un milieu organique vivant et sain. On peut apprécier les faits en considérant avec attention les phénomènes physiologiques qui prennent naissance dans les plantes mal nourries ou placées dans un milieu peu favorable. La première conséquence qui résulte de cet état de choses consiste dans une sorte de relâchement des tissus qui se trahit par des exsudations, des transsudations de la sève à des points fort variables, mais surtout vers les nœuds ou les réunions axillaires. Les liquides de transsudation entraînent des globules azotés qui jouent le rôle de ferments très actifs aussitôt qu'ils arrivent au contact de l'air atmosphérique et, par suite de la modification de leur milieu, ces globules se comportent comme de véritables spores et produisent des filaments mycéliques. Les points attaqués se couvrent promptement de sporules de nouvelle formation, qui agissent énergiquement sur les téguments et pénètrent dans les parties profondes. C'est absolument ce qui se passe dans nombre de cas de carie, de nécrose, de gangrène chez les animaux, ou même dans les cas de simples collections purulentes.

On peut dire avec justesse que le cryptogame, produit par l'affaiblissement et l'asthénie, devient à son tour une cause d'exaltation de la maladie même, dont il accroît et multiplie les effets. Résultat d'abord, cause ensuite, la spore cryptogamique n'est pour rien dans le début initial de l'altération... M. Delteil analyse parfaitement la situation.

« Presque toutes les espèces introduites à la Réunion ou à Maurice ont été la proie de cette maladie, après avoir parcouru une carrière végétale plus ou moins longue et plus ou moins brillante (1).

(1) Le contraire serait plus étonnant, en présence de la méthode de culture,

« *Ce n'est que par des apports constants d'espèces nouvelles et étrangères que la culture de la canne se soutient.* Et il en sera toujours ainsi tant que l'agriculture coloniale recherchera *la spéculation et l'exploitation du sol à outrance* au lieu de s'appuyer sur les méthodes sages, prudentes et conservatrices de l'agriculture européenne. Le mal est ancien, profond, et sera difficile à déraciner; car, aux colonies, on ne recherche pas les acquisitions de domaines, après fortune faite et comme placement de capitaux, ainsi que cela a lieu en France. Bien loin de là, l'achat d'une habitation se fait presque toujours avec de faibles capitaux, en vue d'une fortune prompte à réaliser. Alors tous les moyens sont bons pour atteindre le but qu'on se propose; *on force tous les ressorts de la production, on ne tient que rarement compte des lois de la restitution et de la conservation de la fécondité des sols.* Aussi arrive-t-on fatalement à l'épuisement du sol, à la dégénérescence et à la maladie des plantes, et à la ruine des habitations. »

A des conclusions aussi rationnelles et déduites avec une logique irréfutable, il n'y a rien à ajouter, pourvu que l'on fasse toutes réserves au sujet de la *dégénérescence* qui ne pourrait se produire qu'en suite d'une maladie essentielle. Or cette maladie essentielle n'existe pas, puisqu'il est avéré que l'altération cryptogamique de la canne n'est que le résultat d'une culture imprudente, en désaccord avec toutes les règles agricoles.

Il n'y a pas de maladie de la canne; il y a des altérations consécutives à une pratique culturale irréfléchie. C'est avec plaisir que je relève une preuve de cette proposition dans cette phrase de la commission de Puerto-Rico (1878) :

« *Les cannes malades, provenant des champs malades, semées en terrain sain, ont produit des cannes saines, et les cannes saines, extraites des meilleures plantations, transplantées dans des champs malades, ont donné des cannes malades...* » Voilà, je pense, de

résolument absurde et irrationnelle, que l'on suit dans ces îles. On cultive mal aux Antilles, il est vrai; mais ce mal est presque une perfection quand on le compare aux procédés de la Réunion. Aussi ne voit-on pas, à la Guadeloupe ou à la Martinique, une maladie causée par l'épuisement systématique du sol. — N. B.

quoi défier les commentaires de l'entêtement le plus farouche et de la plus revêche obstination. Guérissez vos champs, et vos cannes ne seront pas malades!

A l'appui de cet aphorisme j'apporterai cependant encore quelques preuves qui résultent d'expériences personnelles. J'ai dit tout à l'heure que ma touffe de cannes, atteinte par la moisissure, avait été guérie par un changement de station. Or la modification du milieu arable, sa réintégration dans les conditions normales sont les seuls moyens réellement efficaces contre les altérations symptomatiques d'un état maladif dont on n'a pas le courage de reconnaître la vraie cause. L'armée des charlatans qui exploitent l'agriculture n'a pas d'intérêt à la vérité; loin de là, car c'est le mensonge qui lui fournit des subsides. Nous en avons la démonstration en Europe par la *maladie* de la betterave et de la pomme de terre, par l'*oïdium* et le *phylloxère* de la vigne. J'ai fait voir, à maintes reprises, que la betterave et la pomme de terre ne sont jamais malades lorsqu'on les cultive dans un terrain convenable, sain et bien préparé, sans engrais trop azotés et avec la proportion utile des principes minéraux qui sont essentiels à leur développement.

En 1860, à Bègles, près de Bordeaux, j'ai démontré devant une commission spéciale nommée par l'autorité préfectorale, que rien n'est si facile que de détruire le cryptogame de l'oïdium. Dans un ouvrage spécial, publié à cette époque, j'ai insisté sur ce point capital que, tuer l'oïdium n'est pas guérir la vigne, et que, pour atteindre ce but, il est indispensable de fournir à la plante les minéraux qu'elle requiert, la chaux, la potasse, le phosphore, sans parler de l'apport en humus et des soins relatifs à la taille et à l'écartement des plants. Depuis, j'ai planté de la vigne à côté de plantations oïdiées, et mes plants, traités suivant les exigences du principe de restitution, n'ont jamais présenté de traces de moisissures.

Je ne nie pas l'existence du *phylloxère;* mais je prétends que, d'une part, il est aisé de le détruire, et que, de l'autre, il n'est nuisible que pour les vignes épuisées, malades, végétant dans un milieu où elles ne trouvent pas en abondance les éléments de restitution indispensables : l'humus, le phosphore, la chaux, la

potasse. Depuis la publication d'une brochure spéciale sur cet objet intéressant (1879), j'ai obtenu la confirmation constante de ces principes. Je réclamais l'emploi d'un amendement renfermant tous les éléments principaux de la reconstitution du sol et de restitution minérale applicable à la vigne : potasse, chaux, phosphore; et l'expérimentation a fait voir que, même dans les terrains phylloxérés, les vignes soumises à ce traitement rationnel ne souffrent pas de la présence de l'insecte.

Or, voici que, en 1888, M. Chatin donne communication d'une observation dans laquelle il a constaté que les vignes auxquelles on a fourni les éléments que j'ai indiqués comme nécessaires depuis près de trente ans, vivent, prospèrent et fructifient fort bien, malgré le phylloxéra (1)...

Comme on peut le voir par ce qui précède, les végétaux attaqués par les cryptogames et les insectes ne sont pas, pour cela, atteints par des maladies essentielles, et il suffit de rétablir le sol dans son état régulier, dans sa composition normale, pour que la végétation n'ait pas à souffrir beaucoup par le fait des uns ou des autres. Les cryptogames disparaissent ou cessent de se reproduire, et les insectes qui ne pénètrent pas dans les tissus n'ont qu'une action insignifiante et négligeable.

La canne à sucre ne déroge pas à la règle physiologique, puisque des cannes malades plantées en terre saine produisent des cannes saines.

§ 2. — DÉGÉNÉRESCENCE DE LA CANNE.

On a dépensé bien des discours inutiles et bien des phrases creuses sur le thème de la dégénérescence; mais je ne vois pas que les partisans de cette excuse accordée aux mauvaises pratiques culturales aient suffisamment réfléchi avant d'entreprendre une tâche aussi ingrate. Sans aucun doute possible, ***les produits de graines, d'ovules fecondés***, peuvent dévier des con-

(1) Je dois savoir gré à l'auteur de sa *reproduction*, ou me féliciter d'une *coïncidence possible* qui apporte à mes manières de voir à ce sujet une nouvelle confirmation. — N. B.

ditions générales qui distinguent les types dont ils proviennent. C'est même à cette déviation que l'on doit la production de nouveaux types, de variétés nouvelles ou même de monstruosités. Aucun physiologiste ne conteste la dégénérescence par les graines, et les mille hasards de la fécondation végétale sont une cause prédominante dans les altérations spécifiques que l'on peut observer si fréquemment. Il est même très difficile de conserver dans leur pureté les types acquis, les *gains*, lorsqu'on veut les reproduire par voie de semis, et les variétés les mieux fixées ne se reproduisent pas toujours identiques par les graines.

On sait, par exemple, que les graines de la plus belle rose fournissent à peu près constamment le type sauvage de l'églantier, que l'on obtient à peine un *gain* sur deux ou trois mille individus provenant de graines, et que le seul moyen dont on dispose pour assurer la pérennité d'une variété consiste dans la greffe ou le bouturage. La bouture conserve même la pureté du type beaucoup mieux que la greffe, car l'influence du *sujet* peut amener des modifications, légères, il est vrai, mais que l'on peut aisément reconnaître.

Certes, la dégénérescence n'est pas niable dans le cas où l'on multiplie les végétaux par le semis et il suffit de circonstances peu importantes, en apparence, pour que les produits tendent à s'écarter de la variété à reproduire. Parmi ces circonstances, il convient de noter en première ligne le voisinage, au moment de la fécondation, d'autres variétés de la même plante, ou, même, d'autres plantes de la même famille, dont le pollen pourra intervenir pour amener des changements plus ou moins tranchés dans les résultats de la germination subséquente. Les insectes qui butinent sur les fleurs sont également des agents fort actifs de ces modifications. Il ne faut pas oublier non plus les influences du sol et de la nutrition, sous l'action desquelles les graines peuvent acquérir des propriétés différentes, meilleures ou moindres au point de vue cultural.

Mais tout cela n'est pas applicable à la canne à sucre dans les conditions où on la cultive.

On prend, on choisit une variété quelconque, dont l'origine est enveloppée d'obscurités et d'inconnues. Cette variété est re-

produite par boutures. Elle donnera des produits plus ou moins abondants, elle se développera avec plus ou moins de luxuriance et de vigueur, elle fournira des tiges malingres ou robustes, suivant le traitement agricole qui lui sera *infligé*, mais elle donnera toujours, éternellement, la même canne, sans que rien puisse en altérer le type. C'est que, en effet, la bouture, comme on l'a vu, n'est qu'une extension de l'individu, et qu'elle ne peut donner lieu à aucune modification spécifique. Cette proposition est irréfutable. Si, par exemple, la bouture de canne, au lieu d'être simplement plantée, était greffée sur une variété différente, on pourrait admettre que, malgré une fixité relative, les pousses émergeant de cette greffe arrivent, après un certain nombre de de stades, à fixer certaines différences qui pourront se reproduire par le bouturage. Et cette hypothèse se comprend et s'explique par ce fait que la sève peut très bien être modifiée dans le sujet, et qu'il y a mélange, ou combinaison, de fluides plus ou moins dissemblables. On pourrait conclure la possibilité d'une sorte d'*hybridation*.

Rien de toutes ces considérations n'a été envisagé.

On cultive mal; le rendement s'abaisse. On ne veut pas, on ne peut améliorer sa culture; je ne cherche plus les raisons de cette prétendue impossibilité. Mais on ne veut pas surtout avouer les fautes grossières que l'on a commises et que l'on continue à commettre; on préfère se plaindre de la canne elle-même et dire que la *méchante plante* a dégénéré, malgré les soins les plus attentifs et les plus judicieux. L'homme est ainsi fait et rien ne le change sous le rapport de sa vanité.

Ici, on déclare avec emphase que l'emploi de la bouture de tête conduit à la dégénérescence, comme si cette bouture n'était pas aussi bien une extension de l'individu primitif; là, on invoque autre chose, et l'on n'est jamais en peine de mauvaises raisons.

La vérité est que, si la bouture de tête n'offre pas autant de ressources à la jeune pousse que la bouture de corps, elle fournit des résultats très satisfaisants quand elle est plantée en sol riche, assaini, ameubli, bien fumé. La vérité est que les planteurs de cannes laissent leur sol s'appauvrir et se stériliser, et

qu'il serait absurde de demander de bons rendements sur des terres épuisées.

Que l'on prenne des boutures sur des cannes que l'on dit dégénérées, qu'on les plante dans un sol préparé et amendé suivant les règles d'une sage agronomie, et l'on atteindra les maxima, parce que la canne bouturée n'a pas dégénéré et ne peut dégénérer,

CHAPITRE IV.

ANIMAUX NUISIBLES A LA CANNE.

Les animaux qui attaquent la canne sont très nombreux et il serait d'autant plus difficile d'en établir une nomenclature complète que ces ennemis changent, suivant les climats, les latitudes et les expositions. Dans l'Inde, l'***éléphant***, le ***chacal*** et les ***termites***; aux Antilles, les ***rats***, les ***crabes de terre***; partout, une foule d'***insectes***, le ***borer***, le ***rouleux***, le ***pou de bois***, le ***pou à poche blanche***, certaines ***chenilles***, le ver ***grougrou*** ou ***ver des Barbades***, les ***fourmis***, sans parler du gros bétail, friand des jeunes cannes, exercent plus ou moins de ravages dans les plantations. Certains oiseaux ne dédaignent pas les feuilles tendres des pousses radicales. Lorsque la canne approche de sa maturité, d'autres avidités la recherchent, et il est difficile d'empêcher les nègres de pénétrer dans un champ de cannes près duquel ils passent, et de couper deux ou trois des plus belles tiges, qu'ils rongent ensuite à belles dents, le long du chemin ou de la trace...

Je passe en revue ces déprédateurs après avoir dit quelques mots sur celui contre lequel on est le moins garanti, au moins dans les colonies françaises.

Le ***nègre*** est très gourmand de la canne; mais il est trop apathique pour prendre la peine d'en planter quelques touffes autour de sa case et, du reste, le produit de sa culture n'aurait pas la saveur, exquise pour lui, l'attrait particulier du vol. Et quand je dis le nègre, j'entends parler autant du dérivé, du mulâtre,

que du noir proprement dit. Presque assuré de l'impunité depuis que ses congénères, par la négligence de l'administration gouvernementale, ont réussi à s'emparer des fonctions publiques, protégé contre le blanc, en tout et partout, le *citoyen de couleur* ne se gêne pas à l'endroit de la propriété d'autrui. Tout est bon pour ce maraudeur crépusculaire et il met à contribution tout ce qui se mange. Et non seulement il se repaît des cannes, des fruits, des racines, qu'il *trouve* sur la terre du blanc, mais comme il est avide et besoigneux d'argent et que les exigences du tafia se font sentir, il lui arrive souvent de chercher à vendre au volé lui-même ce qu'il lui a dérobé peu d'heures auparavant.

A la vérité, je ne voudrais pas faire un crime capital de ces larcins qui sont le résultat d'un instinct de race, et je comprends parfaitement que l'on ferme les yeux sur certaines vétilles. Aussi n'est-ce pas sur le terrain humanitaire que je me place pour apprécier ce genre de méfaits, et je ne veux voir que le préjudice causé. A mon sens, à tort peut-être, il vaut mieux donner que de se laisser piller, et je méprise profondément l'homme qui ne vient pas à l'aide de ceux qui souffrent dans la limite de ses moyens d'action. J'avoue cependant, avec la même franchise, que je ne puis ranger le voleur dans la catégorie des intéressants. Or, si la perte d'une canne est fort peu de chose pour le propriétaire ou le planteur, il ne s'agit pas ici d'une canne. Sur cent nègres, qui retournent à la case ou qui s'en éloignent, les neuf dixièmes charment l'ennui de la marche en mordant à pleines dents un morceau de canne. Court ou long, ce morceau représente une canne entière; il a été choisi à l'endroit le plus tendre, le plus savoureux, et le reste a été abandonné sur place. Le plus souvent, la touffe entière a été piétinée; les tiges foulées, cassées, meurtries, sont perdues pour la récolte. Je ne parle que pour mémoire des dégâts commis dans les champs de cannes par les ébats et les jeux de toute espèce; mais il me semble évident que des mesures doivent être prises. Une canne volée ou détruite représente un poids de 2 à 3 kilogrammes et il s'en vole beaucoup sur une plantation.

Les voleurs sont difficiles à saisir sur le fait et, dans le cas où ils sont surpris, on reste à peu près désarmé. On ne peut

guère songer à une répression matérielle à propos de laquelle on aurait toujours tort, tout en ayant mille fois raison. D'un autre côté, en admettant même qu'une plainte à la justice soit suivie d'effet, ce qui se voit quelquefois, on éprouverait un ennui sérieux, presque un remords, à faire mettre le maraudeur en prison, pour quelques bouts de canne qui ne seront pas moins perdus. Le cas est assez embarrassant et j'ai entendu des habitants qui en étaient arrivés à l'insouciance la plus complète.

Le nègre craint les armes à feu...

Mais, de deux choses, l'une : ou bien les armes seront chargées à poudre seulement, ou elles le seront avec l'addition complémentaire de menus projectiles dont les atteintes pourraient produire des effets plus sensibles et plus cuisants. Dans le premier cas, il suffira de peu de jours pour que les maraudeurs s'habituent à des explosions inoffensives dont ils ne feront que rire; dans le second, la légalité de la répression matérielle ne serait guère admissible que pour la protection des propriétés encloses et, même dans cette circonstance, on hésiterait certainement à se servir d'un moyen brutal qui ne serait pas en rapport avec la gravité du délit. En outre, sauf, *peut-être*, dans le cas de flagrance bien constatée, le voleur trouvera dix témoins de sa couleur qui déposeront de son innocence parfaite, et le volé sera condamné. C'est ce qui se voit tous les jours dans les colonies françaises, où le besoin d'une popularité malsaine conduit aux sottises et aux incongruités les plus ridicules.

Le seul moyen pratique à employer consiste dans une garde sérieusement faite, pourvu que les gardes aient avec eux *au moins* un bon chien, bien dressé, sur lequel on puisse compter. Les voleurs de cannes et les maraudeurs de nuit redoutent extrêmement la surveillance et les approches du chien, et cet auxiliaire peut rendre à cet égard des services importants.

§ 1. — QUADRUPÈDES NUISIBLES A LA CANNE.

L'éléphant est un puissant destructeur de la canne dans les Indes orientales. Les jeunes pousses, les tiges juteuses et su-

crées, à tous les états de la croissance et de la maturité, constituent un véritable régal pour l'énorme pachyderme, dont le passage laisse la dévastation la plus complète. On conçoit que des précautions puissent être prises contre les vagabondages des éléphants domestiques et qu'il suffise de les enfermer avec soin, ou, s'ils passent la nuit en plein air, de les entraver convenablement. Quant aux éléphants sauvages qui habitent les jungles et dirigent leurs incursions vers les champs de cannes les plus rapprochés, on est contraint d'employer contre eux des moyens plus énergiques. Ici, le chien n'aurait pas une grande utilité et les pièges seuls peuvent donner raison de semblables adversaires. Une bonne précaution à prendre consisterait dans l'établissement de fortes haies de clôture, derrière lesquelles, à l'intérieur du champ, il devrait être creusé un fossé large et profond, d'où les animaux ne pourraient sortir, lorsqu'ils y seraient tombés après avoir franchi la défense.

Le chacal, qualifié de *détestable* par les planteurs anglo-indiens et dont les dents rongent toutes les variétés de canne, à l'exception de la *canne chinoise*, d'après Wray et le Dr Royle, est-il le *chacal vulgaire*, le *chien doré* ou *loup doré*, le *renard de l'Inde*, connu dans toute l'Asie et l'Afrique pour ses *instincts carnivores,* qui le portent à dévorer même les chairs corrompues les plus infectes? Serait-ce plutôt une sous-variété, analogue aux *Adils* ou *Adives*, présentant cette particularité de pouvoir se nourrir au besoin de substances végétales, à défaut de matières animales, ou le nom de chacal (*jackal*) aurait-il été donné dans l'Inde à quelque autre animal ressemblant par quelques points au *loup doré?* Il me serait bien difficile de trouver une réponse satisfaisante à ces questions, en l'absence de renseignements zoologiques. Les écrivains qui parlent de ce quadrupède se contentent de le mentionner, sans ajouter la moindre description qui puisse aider à lui trouver une place dans la classification. Toujours est-il que, dans l'Inde et les Détroits, les dégâts causés par le *chacal* (?) passent pour être très redoutables et causent un notable préjudice sur les plantations. Je me borne à le signaler, dans l'impossibilité de préciser quoi que ce soit à ce sujet. Les planteurs de l'Inde qui m'ont entretenu de leur culture, ne

n'ont jamais dit un seul mot de cet animal nuisible dans leurs correspondances.

Le fusil, les pièges de différentes sortes, les viandes empoisonnées pourraient être des moyens de protection à essayer, mais l'ignorance des mœurs et des habitudes du chacal de la canne ne me permet aucune appréciation justifiable.

Le rat est connu dans le monde entier et ce petit rongeur est tellement vorace que toutes les substances végétales ou animales sont mises à contribution pour sa nourriture. Par nature et par préférence, le rat est *carnassier;* mais on doit le regarder comme *omnivore*. Aussitôt qu'il a trouvé un aliment à son goût il le recherche de préférence et ses terribles incisives, très fortes et vigoureusement plantées, s'attaquent aux matières végétales ou animales les plus dures.

Le rat est, paraît-il, originaire des climats tempérés de l'Europe, mais il s'est propagé avec une promptitude inouïe dans les pays chauds, où il pullule d'une façon effrayante. Comme il fait tous les ans plusieurs portées de cinq ou six petits, il se multiplie prodigieusement, et il suffit de peu d'années pour en infester toute une contrée. Cet animal est le fléau des plantations de canne, aussi bien dans les îles des Antilles et en Amérique que dans l'Inde, et même en Afrique, où il abonde. Les rats ont été portés en Amérique par les navires européens, et la variété que j'ai vue aux Antilles est identique avec notre rat commun.

« Ces petits mammifères, dit M. A. Reynoso, causent les plus grands dommages dans les plantations de canne, de maïs, de cacao, etc. et, dans quelques colonies, les ravages qu'ils produisent sont tellement considérables qu'on les poursuit et qu'on cherche à les exterminer, à tel point que leurs cadavres sont payés assez chers en retour du service rendu par ceux qui se livrent à cette poursuite. »

Aux Antilles, chaque plantation entretient un *ratier*, c'est-à-dire une sorte de chasseur qui n'a d'autre occupation que celle de chercher à détruire les rats par le poison, les pièges, ou à l'aide de chiens dressés à cet effet.

Aussitôt que les pousses commencent à *canner*, c'est-à-dire dès qu'elles ont développé deux ou trois nœuds, le rat commence son

rôle de destructeur et le poursuit jusqu'à la coupe. Si la canne est dressée, il coupe et ronge le mérithalle le plus bas; si elle est couchée ou cabanée, il s'attaque aux entre-nœuds les plus tendres et les plus sucrés du milieu ou du tiers inférieur. Souvent, par caprice, par le besoin incessant de mouvement qui travaille cet agité minuscule, il abandonne la tige qu'il est en train de ronger pour continuer sur une autre; mais jamais il ne retourne à une canne entamée par lui ou par les autres rats, en sorte que les dégâts qu'il cause deviennent souvent très importants. Toute canne atteinte par la dent du rat est perdue pour l'usine, parce que l'altération par fermentation se développe avec une extrême rapidité dans les tissus mis à découvert et lacérés par ses morsures.

Le ratier coûte beaucoup plus cher dans une plantation qu'il ne produit d'avantages et de résultats réels; et les dépenses privées, les subventions et les autres mesures prises sont loin de procurer le résultat cherché, puisque l'ennemi continue à prospérer et à se multiplier en dépit de tout ce que l'on entreprend contre lui.

Comme la plupart des choses qui se pratiquent aux colonies, la guerre faite aux rats n'est dirigée par aucun principe réfléchi. On peut s'en convaincre en observant la manière dont les choses se passent habituellement.

Au lieu de se procurer des chiens de bonne race, de véritables chasseurs de rats, on s'obstine à conserver des bêtes sans entrain et sans vigueur, qu'il faut exciter sans cesse et qu'on est quelquefois obligé de remorquer à la corde pour les emmener à la quête; sur dix ou douze, on en compte à peine un ou deux qui montrent un peu d'ardeur et sont capables de rendre des services.

Le ratier, leur conducteur, ne va aux champs que lorsqu'il est prêt et, au lieu de partir avant le jour, il attend souvent le piquant du premier soleil. La plupart des rats ont déguerpi et sont allés digérer dans quelque trou inabordable, et la chasse n'est pas de moitié aussi fructueuse qu'elle devrait l'être.

Quant aux pièges, c'est tout une affaire. Quand ils sont neufs et qu'on surveille l'introduction de l'appât, on prend quelque-

rongeurs. Mais ce serait par trop de mal que de préparer un appât dont les rats soient gourmands. Un morceau de patate, un peu de fruit à pain, une banane quand on y songe, et voilà tout, lorsque la bête a devant elle, à sa disposition, tout un champ de cannes succulentes, qu'elle ne va pas quitter pour les misérables choses qu'on lui offre. On sait que le rat reconnaît parfaitement l'odeur de ses congénères, surtout lorsqu'ils l'ont laissée dans quelque prison où ils ont été inquiets et captifs. Il faudrait donc nettoyer à fond et souvent les pièges qui ont servi; mais ce serait peine perdue que d'exiger tant de soins.

J'ai connu un propriétaire qui, voulant essayer de débarrasser ses pièces des hôtes nuisibles qui les peuplaient, avait acheté une quantité assez grande de *nasses* en fil de fer galvanisé, fort bien faites, d'ailleurs, et parfaitement appropriées au but. Il les fit distribuer dans les plantations avec les instructions et les recommandations nécessaires. Le rat, quoique très méfiant, est également fort curieux. Un appât qu'il dédaignerait dans les conditions ordinaires l'attire aisément lorsqu'il est déposé dans un engin qu'il ne connaît pas encore, et qui n'est pas imprégné de quelque odeur désagréable pour son odorat si fin et si subtil. Pendant les premiers jours, on eut la satisfaction de capturer bon nombre de malfaiteurs; puis, tout à coup, les nasses restèrent vides. On n'avait pas pris soin de les nettoyer et de les désinfecter et, dès lors, ce fut à peu près peine perdue.

Le rôle des poisons est fort considérable dans les petites Antilles, où l'on abuse vraiment de l'arsenic et surtout du phosphore, sans songer aux dangers qui peuvent résulter de l'emploi de ce dernier agent qui se trouve à peu près dans toutes les mains. Les gens les plus inexpérimentés manipulent le phosphore, sans prendre les précautions les plus élémentaires contre les accidents qui peuvent en être la conséquence. J'ai vu un fait qui montre jusqu'à quel point la négligence est portée sur les habitations. Des boîtes en fer-blanc, contenant du phosphore, avaient été abandonnées en plein soleil, à fort peu de distance des cases. La chaleur et, probablement, l'accès de l'air par quelque fissure d'un couvercle mal joint, donnèrent lieu à l'inflammation du dangereux métalloïde dans une de ces boîtes dont le

couvercle se sépara violemment et, en quelques secondes, une fumée intense et une flamme considérable avertirent du danger d'incendie que cet accident faisait courir aux bâtisses légères qui se trouvaient à proximité. Quelques pelletées de terre me suffirent pour isoler la boîte incendiaire des herbes sèches d'alentour et, malgré de sottes réclamations, je laissai brûler le contenu du vase attaqué, après que j'eus moi-même enlevé deux autres boîtes voisines qui furent noyées dans l'eau d'un baquet pour plus de sécurité. Si un hasard ne m'avait pas fait passer à l'endroit même, il est probable que le feu aurait pris des proportions assez grandes pour causer un désastre.

La vente du phosphore non préparé à l'état de pâte devrait être interdite, en raison des conséquences redoutables qui peuvent se présenter dans le maniement irréfléchi de cette substance. En règle générale, il ne convient pas d'employer, pour la destruction des animaux nuisibles, dans les champs de cannes, des poisons qui peuvent être dangereux pour l'homme et pour les animaux domestiques. Le phosphore, l'arsenic, les arséniates, les cyanures, doivent être proscrits d'une manière absolue.

Je crois devoir faire connaître ici un poison rapidement mortel pour les rats, et que les Arabes emploient avec succès depuis un temps immémorial, pour protéger leurs silos contre les ravages des rongeurs. Ce poison n'est autre chose que la poudre de *scille maritime*, que l'on incorpore avec des matières farineuses et des substances grasses. Les rats qui en mangent, même en très petite quantité, meurent presque instantanément, et j'ai vérifié le fait aux Antilles, sur des rats de cannes, qui en ont ressenti les effets d'une manière presque foudroyante.

La préparation que j'avais faite était fort simple. J'avais fait une pâte ferme avec 1.000 grammes de farine et le moins d'eau possible, puis, après avoir malaxé 600 grammes de suif en branches avec cette pâte, j'avais ajouté 100 grammes de scille pulvérisée et j'avais amené le tout à l'état d'une masse très homogène. On peut remplacer la farine de céréales par celles de manioc, par la patate cuite, le fruit à pain, etc., et l'on ferait bien d'additionner le tout de 300 à 400 grammes de sucre brut, bien égrugé.

On peut agir avec cette préparation contre la plupart des petits animaux nuisibles.

La *scille rouge*, dont l'oignon est fort gros, de 10 à 12 centimètres de diamètre, croîtrait merveilleusement aux Antilles et dispenserait de l'achat de drogues aussi dangereuses que le phosphore. Les effets de la scille sont absolument certains sur les rats.

En dehors des poisons et des moyens indiqués plus haut, on sait que le rat est l'objet d'une guerre acharnée de la part de deux animaux d'espèces fort différentes.

A Cuba, c'est un petit serpent inoffensif, le *maja*, sorte de *boa* de faibles dimensions, qui ne porte pas de crochets à venin, comme d'ailleurs tous les autres reptiles du même groupe. Le *maja* est l'ennemi né du rat et le meilleur adversaire que l'on puisse opposer à ce rongeur pour en prévenir la multiplication. « Ce joli serpent inoffensif, dit M. Reynoso, a détruit presque complètement les rats et, grâce à ses bons offices, nous avons été jusqu'à présent à l'abri des désastres occasionnés par ces animaux. Convaincu des grands avantages que les majas apportent dans les champs de cannes, nous n'avons jamais compris la folie et la cruauté qui portent à les détruire. Dans nos plantations, aussitôt que l'on découvre cet animal utile, tous, blancs et nègres, s'empressent pour le tuer. Le jour où nous en verrions disparaître l'espèce, nous ne serions pas longtemps sans ressentir la perte de cet auxiliaire et, en vérité, nous ne pouvons comprendre ce procédé barbare en présence du soin avec lequel plusieurs personnes placent au moins un maja dans leurs magasins à maïs. Le maja pourra, sans doute, manger quelques poules et quelques poulets; mais ce petit sacrifice est largement compensé par les bons résultats qu'il procure. Dans certains quartiers de l'île, où il n'existe qu'un trop petit nombre de majas, les récoltes de maïs et les champs de cannes commencent à être attaqués par les rats. Il est donc nécessaire de protéger l'existence de ce précieux reptile en frappant des punitions les plus sévères ceux qui le poursuivent. *Les planteurs des colonies françaises ou anglaises devraient acclimater le maja* (Epicrates angulifer, Cocteau et Bibron). »

Cet excellent conseil sera-t-il suivi dans les Antilles françaises? Il est permis d'en douter quelque peu, et les planteurs qui ont applaudi à l'introduction du *crapaud ladre* contre le trigonocéphale (!) se garderont bien de réparer cette méprise par l'adoption de quelque mesure franchement utile. Ce n'est pas d'aujourd'hui seulement que date le conseil de l'introduction du maja à la Guadeloupe et à la Martinique; mais il ne semble pas que personne, parmi les administrés comme parmi les administrateurs, soit décidé à en prendre l'initiative.

D'un autre côté, à la Jamaïque et à Puerto-Rico, on utilise les instincts carnassiers d'un genre d'*ichneumon*, auquel les Anglo-Indiens ont donné le nom de *mungoose* et sur lequel il ne sera pas inutile de donner quelques détails.

Les qualités de ce petit animal sont connues depuis fort longtemps et c'est encore ici un trait d'*histoire ancienne*, un de ces faits négligés avec lesquels on fabrique aisément du *vieux neuf*.

D'après la chronique, c'est à la Jamaïque que furent importés d'abord les ichneumons ou mungooses de l'Inde; ils s'y multiplièrent et furent ensuite introduits à Puerto-Rico.

Le *mungoose* n'est autre chose que l'*ichneumon* des anciens, le *Rat de Pharaon*, la *Mangouste* des Indes... C'est de ce nom de mangouste que les Anglais ont fait leur vocable *mungoose*, par une corruption habituelle et familière à leurs *philologues;* mais le nom indien, qui dérive de *mango*, ou de *mungo*, a été donné à l'ichneumon, ainsi que celui de *muncos*, parce que, suivant l'opinion répandue dans les Détroits, l'ichneumon, blessé dans ses luttes contre les serpents, se guérit en mangeant la racine d'une plante connue sous l'appellation de *mungo*. Cette plante serait une *valériane*, selon Kœmpfer; c'est le *mungos ophiorrhize à feuilles ovales lancéolées* de Linné. Les Malais appellent la racine *hampaddutanah* et, à Java, on affirme que cette racine prévient les accidents déterminés par les morsures des serpents, des scorpions et des chiens enragés. Cette version en vaut bien une autre et la plante, aussi bien que l'animal, mériterait d'être acclimatée dans les pays à rats et à serpents.

Quoi qu'il en soit, l'ichneumon est tellement connu comme un adversaire et un destructeur des serpents que le catalogue de

Rumphius lui donne le nom de *muncos serpenticida* et l'on avouera que cette qualité devrait être une raison de plus pour que l'on s'empressât de l'introduire à la Martinique.

L'ichneumon rappelle par ses formes le furet de petit taille ou la belette, dont il présente en partie les mœurs et les habitudes. Son corps mince et fluet lui permet de s'introduire dans les terriers des petits animaux, dont il détruit les portées; il chasse les souris, les rats, les oiseaux mêmes, les taupes, les serpents, les escargots, les limaces, les grenouilles, les lézards, les insectes; il est friand des œufs des reptiles, fait sa nourriture des animaux les plus divers et doit être regardé comme l'auxiliaire le plus utile de l'homme pour la destruction d'une foule d'espèces nuisibles ou dangereuses.

C'est ce petit animal que les Égyptiens avaient placé au rang de leurs divinités, en reconnaissance des services qu'il leur rendait par la destruction des œufs de crocodiles et même des jeunes crocodiles, et il est certain que l'acclimatation de l'ichneumon serait un des moyens les plus rationnels à employer contre la multiplication de l'odieux *fer-de-lance* qui désole l'une de nos plus belles colonies. L'ichneumon dort pendant le jour et chasse pendant la nuit; s'il poursuit toutes sortes d'animaux, c'est cependant le rat qui paraît être son gibier préféré avec les reptiles de toute espèce. Il ne craint pas d'attaquer les serpents les plus venimeux. La femelle fait autant de petits que la chienne, en sorte que, dans un temps très court, quelques couples de ces animaux se multiplieraient assez pour rendre des services appréciables.

Tous les faits que je viens de résumer étaient parfaitement connus dans tous leurs détails bien avant la fin du dernier siècle et, dans la plus haute antiquité, on avait apprécié l'utilité de l'ichneumon. Il est donc assez peu compréhensible que, dans nos Antilles, on se plaigne si amèrement des déprédations des rats et des méfaits des reptiles, lorsque l'on peut trouver à Puerto-Rico le *mungo* de l'Inde contre les premiers. A l'égard du trigonocéphale, je conseillerais de préférence l'introduction du *mungo* du cap de Bonne-Espérance, qui est plus gros que le précédent et qui est l'ennemi acharné des serpents. Au demeurant, les deux

variétés peuvent s'accommoder parfaitement, et il ne peut y avoir le moindre inconvénient à les introduire simultanément. Je ferai seulement observer qu'il est bon de ne pas chercher à apprivoiser ces animaux, parce que la domestication leur fait perdre une partie de leurs aptitudes.

En m'étendant au sujet du rat, considéré comme un ennemi de la canne, j'ai voulu faire voir que les moyens de le détruire sont assez nombreux et assez économiques pour que l'on comprenne l'inutilité de l'entretien coûteux des ratiers et de leurs chiens, qui n'amènent qu'une dépense notable, sans résultat sensible.

Avec le mungo seulement, on peut se soustraire au tribut onéreux prélevé par les rongeurs, et mettre un terme à la multiplication des reptiles; cette considération mérite, à tous égards, d'attirer l'attention des planteurs.

Les animaux domestiques ne sont pas sans causer des dommages aux champs de cannes dans lesquels ils peuvent pénétrer par suite de quelque négligence; mais, comme le remède se trouve tout indiqué par le simple énoncé du fait, on comprend qu'il y ait lieu à cet égard de recommander seulement la surveillance pour empêcher ou prévenir le vagabondage des mulets ou des bœufs au travers des pièces. Cette surveillance est élémentaire, et les bouviers, comme les charretiers, doivent y prêter la plus grande attention.

§ 2. — CRABES ET INSECTES DIVERS.

Le **crabe de terre** est un des animaux les plus laids de la création; son aspect hideux, qui lui donne quelque ressemblance avec le scorpion, sa marche latérale et l'espèce de provocation avec laquelle il dresse ses pinces contre tout ce qu'il rencontre font de ce crustacé un être répugnant. C'est le *tourlourou* des Antilles. On en connaît de plusieurs variétés. Les plus petits n'ont guère plus de cinq centimètres de largeur; ce sont les tourlouroux proprement dits, fort recherchés des nègres aux Antilles, et qui habitent de préférence les fentes des rochers et les cavi-

tés formées par les saillies des racines (1). Ces tourlouroux sont moins dangereux pour la canne que les variétés de plus grande taille. D'autres tourlouroux, plus grands et plus vigoureux, habitent les terres basses, humides, humifères, les sols tourbeux et marécageux, où ils creusent des trous qui ont quelquefois quinze à dix-huit centimètres de diamètre. On ne peut planter des cannes dans un sol bas, fréquenté par les crabes, sans avoir préalablement détruit ces voraces, qui s'attaquent aux racines dont ils font volontiers leur nourriture. Il est remarquable, en effet, que ces crustacés, qui vivent habituellement de vers, de mouches, de sangsues et de grenouilles, joignent des goûts végétariens à leurs appétits carnivores. D'ailleurs, les galeries qu'ils creusent sous les touffes suffiraient à causer le dépérissement et la mort des plants les mieux enracinés.

J'ai pu voir et observer à la Martinique des *crabes violets* qui y étaient devenus assez rares, mais qui ont repullulé considérablement depuis une cinquantaine d'années. C'est le *Landcrab* de Sloane. On trouve aussi aux Antilles, le *crabe honteux* du Brésil, qui applique et cache ses pinces contre son corps, comme s'il voulait les dissimuler ; mais il doit y être assez peu commun, car je n'ai pu en observer que deux ou trois individus. On voit peu de crabes dans les cannes vers le mois de juin, époque à laquelle ils passent pour muer, c'est-à-dire se dépouiller de leur carapace de l'année précédente et en produire une nouvelle. Cet on-dit ne me paraît pas très exact, car j'ai vu des *crabes boursiers* à enveloppes molles, dès le mois de février.

Aux Antilles, on détruit les crabes en les empoisonnant par une pâte phosphorée. Le procédé ne réussit pas toujours; mais il est d'une haute imprudence, parce qu'un crabe peut parfaitement être empoisonné par le phosphore sans périr immédiatement. Les nègres en sont tellement gourmands qu'ils ramassent fort bien un crabe malade, pourvu qu'il remue encore, et ils sont exposés à s'intoxiquer. On dit que les crabes qui ont mangé

(1) Sous la carapace dorsale des crabes il se trouve une substance molle, grenue, verdâtre ou jaunâtre, qu'on nomme vulgairement le *taumalin*. C'est avec le taumalin des tourlouroux, mélangé à la farine de manioc, que les créoles préparent le *matoutou*, qu'ils considèrent comme un mets excellent...

des fruits du *mancenillier*, des feuilles de *brinvilliers*, ou de certaines sensitives, sont vénéneux. Ce serait un fait à vérifier.

J'ai essayé de détruire le crabe par la poudre de scille; mais la pâte dont j'ai donné la formule, excellente contre les rats, m'a paru ne pas agir d'une manière satisfaisante contre le tourlourou. Cet échec ne prouve pas grand'chose, sinon que le mélange n'était peut-être pas du goût de ces hideux crustacés, et qu'il eût dû être composé surtout de viandes hachées, mêlées avec le poison; mais je n'ai pas eu le temps de pousser plus loin cette expérience.

On peut détruire les crabes d'une pièce par des binages fréquents et de bons labours d'entretien; cet animal n'aime pas à être dérangé et il s'éloigne quand on le tracasse dans son repaire. Il préfère les endroits très humides et disparaît des terres bien assainies.

Le **borer**, connu encore sous le nom de *ver de la canne*, est la larve d'une sorte de *pyrale tordeuse*, qui appartient aux lépidoptères ou papillons nocturnes, et la tribu des *tordeuses* est abondante en espèces nuisibles, parmi lesquelles la pyrale de la vigne, celle des arbres fruitiers et celle de la canne appellent le plus l'attention des agriculteurs. Le terme *borer* est anglais et signifie littéralement *perceur*, *perce-bois*...

La pyrale de la canne est un petit papillon grisâtre, à ailes entières inclinées ou surbaissées au repos; le corselet est dépourvu de poils et de forme ovalaire; l'abdomen est cylindrique, sans poils, d'une longueur égale à celle de ailes; il est terminé par une houppe de poils chez le mâle, et par une pointe chez la femelle. Celle-ci ne peut voler comme le mâle et elle se déplace par bonds successifs.

Les pyrales restent cachées pendant le jour; c'est le soir qu'elles s'accouplent et que la femelle pond ses œufs. La femelle du borer dépose ses œufs sur les jeunes pousses, au niveau des planchers nodaux inférieurs. Ces œufs éclosent en peu de jours et c'est la petite chenille qui en sort qui s'attaque directement à la plante. Elle perce une cavité horizontale de dehors en dedans, immédiatement au-dessus du nœud, quelquefois au travers du bourgeon; peu à peu, elle transforme cette cavité en une galerie qui

gagne le centre de la tige, puis elle continue son travail en s'élevant verticalement vers le sommet.

C'est sous cette forme de larve que le borer produit son action désastreuse sur la canne. Cette larve a le corps à peu près lisse, ou pourvu de poils rares et très courts; elle est allongée, porte huit paires de pattes de même longeur, à crochets, et propres à la marche. La tête est noire, très robuste, fortement attachée; elle porte une véritable bouche d'insecte rongeur, armée de deux mâchoires latérales, de deux mandibules de préhension, de consistance cornée, et d'un appendice inférieur fort acéré. Le corps est de couleur blanchâtre, formé de dix à douze anneaux, pointillés de noir-brun, avec trois raies rougeâtres sur la longueur. Lorsque cette chenille est parvenue à tout son développement, elle présente une longueur de seize à vingt millimètres au moins, et j'en ai observé dont le diamètre dépassait trois millimètres. Elle quitte alors la tige où elle a vécu jusqu'alors et elle se réfugie à l'aisselle des feuilles sèches ou au pied des touffes pour y subir sa dernière mue ou la transformation en chrysalide.

Le dommage causé par le borer serait de peu d'importance si une tige attaquée n'était pas irrémissiblement condamnée à une fermentation intérieure, qui s'empare de toutes les parties voisines de la galerie creusée par la chenille, et s'irradie souvent dans la presque totalité de l'épaisseur de la canne. Le mal est d'autant plus grand que le borer jette le plus ordinairement son dévolu sur les jeunes pousses, dont l'épiderme, tendre et peu résistant, ne lui présente pas d'obstacle.

On a recherché, par différents moyens, à détruire le borer.

Le premier qui devait venir à l'esprit des cultivateurs de cannes, habitués à l'idée du brûlis, consistait à brûler les feuilles sèches et les herbes qui servent de refuge aux phalènes pendant le jour. L'idée est justifiable, sans doute; mais l'enfouissement et l'épaillage, les binages fréquents répondent au même besoin, et ces opérations d'entretien atteignent le double but de favoriser la croissance de la canne et la destruction des insectes.

Faire donner la chasse aux chenilles du borer par des enfants me paraît être un moyen sûr, *pour les larves que l'on atteint*,

mais ce moyen ne sera jamais qu'un palliatif de bien peu d'efficacité. Il serait préférable, à mon sens, de faire couper ras les jeunes tiges atteintes et de les emporter pour les brûler hors du champ. Quant aux insecticides les plus vantés, on peut dire que l'étude expérimentale en est à faire.

J'ai eu cependant l'occasion de vérifier, sur un très grand nombre d'espèces d'insectes, les propriétés toxiques du chlorhydrate impur d'aniline et de toluïdine, à la dose de 6 kilogrammes par 1.000 litres d'eau. Cette solution, inoffensive pour les végétaux, tue en très peu de temps tous les insectes à corps mou, et elle pourrait être essayée avec quelques chances de succès contre le borer, les chenilles, les poux, le ver des Barbades et un genre d'aphis que je signalerai dans un instant. Mais le meilleur moyen à employer contre les insectes consiste évidemment dans l'introduction et la multiplication des animaux insectivores.

Le *galéote* à couleur changeante est une sorte de lézard inoffensif qui vit d'insectes et de chenilles et qui *paraît* être originaire des détroits de la Malaisie. C'est probablement le même animal que le gecko. Le *mabouïa* des Antilles françaises est un gecko, et tous les petits sauriens de ce groupe sont des chasseurs d'insectes aussi ardents qu'infatigables.

On a signalé également le *merle des Philippines* comme un ennemi du borer. Il existe aux Antilles un oiseau insectivore auquel on a de même donné le nom de merle et qui, dans la réalité, est une sorte de petite corneille. Le mâle est noir et le plumage de la femelle est d'un gris foncé. Ces oiseaux vivent par couples et ne se quittent que de très peu. Ils font entendre, à divers moments de la journée, le matin et le soir surtout, une sorte de petit gazouillement et un appel mélancolique qui forcent l'attention et invitent en quelque façon à observer leurs mœurs et leurs habitudes. Leur bec, long et effilé comme celui du merle d'Europe, indique des chasseurs d'insectes. Ils débarrassent les bœufs des larves des œstres et il est de tradition, même parmi les noirs, qu'on ne doit pas leur faire le moindre mal. On voit souvent, dans les pièces de cannes, ces charmants oiseaux suspendus sur le haut d'une feuille ou à l'extrémité d'une hampe, guettant les insectes et les larves, et ce que j'ai observé me porte à croire que, sans

eux, les plantations seraient beaucoup plus attaquées par les chenilles qu'elles ne le sont dans la réalité.

Pourquoi donc ne pas introduire dans les colonies quelques espèces des oiseaux insectivores les plus actifs? Au lieu de songer à une mesure aussi simple, on semble s'évertuer partout, sauf peut-être à Puerto-Rico, à détruire à plaisir les espèces qui pourraient rendre les plus importants services. Le merle de la Martinique dont j'ai parlé tout à l'heure est une sorte d'exception, car on fait à la plupart des autres oiseaux une chasse irréfléchie. On a parlé du pinson et du moineau; je leur préférerais de beaucoup les *mésanges*, qui sont, peut-être, les plus utiles de tous les destructeurs ailés des insectes. Ces oiseaux se multiplient avec une rapidité extraordinaire et chaque couple ne produit pas moins de douze à quinze œufs et quelquefois même vingt par couvée. La mésange à tête noire et celle à tête bleue, qu'on peut se procurer très aisément, me paraissent les deux variétés indiquées pour une acclimatation bien comprise.

Les planteurs doivent être convaincus de la nécessité où ils sont de prendre, pour leur défense, des auxiliaires naturels qui ne leur coûtent rien; c'est ainsi que l'ichneumon et le maja contre le rat, les oiseaux insectivores et les lézards contre les insectes et les larves, doivent être les objets d'une protection sérieuse de la part des agriculteurs qui aspirent au relèvement de leur industrie.

Le **rouleux** est un petit hanneton assez improprement nommé qui est très abondant aux Antilles et dont la larve peut causer des dommages notables aux racines de la canne. Quelquefois ces larves se logent en assez grand nombre sous les masses radicales pour déterminer la mort des souches. Il n'y a guère d'autre remède que la destruction de l'insecte parfait, lequel ressemble beaucoup au hanneton commun, bien qu'il soit beaucoup plus petit, plus court, et plus ramassé. On est quelquefois obligé, dans les habitations, au repas du soir, de recouvrir les verres, si l'on ne veut pas être exposé à voir les rouleux, attirés par la lumière, s'y précipiter en tournoyant lourdement comme leurs congénères européens. Je ne connais pas de données positives sur la durée de l'existence de la larve

ou du ver de ce hanneton; mais il est probable, au moins par analogie, que la terrible chenille passe en terre plusieurs saisons et que les dégâts qu'elle occasionne sont proportionnels à sa longévité sous la forme de larve.

On pourrait espérer de bons résultats d'un piège basé sur les mêmes principes que celui imaginé par M. Gayot et qui repose sur l'attraction exercée par la lumière. Une lanterne mobile, placée au centre d'un grand entonnoir en verre étamé, dont la large douille aboutirait à un sac, suffirait pour attirer un grand nombre de ces coléoptères et l'on parviendrait facilement à en diminuer la multiplication comme celle de la plupart des insectes crépusculaires. Pour plus de simplification, on pourrait se contenter de suspendre un *photophore* à globe de verre au centre de l'entonnoir qui formerait réflecteur et cet appareil pourrait être établi partout à peu de frais.

Le **pou de bois** s'attaque quelquefois à la canne. Le seul moyen pratique consiste à brûler les nids de ces insectes.

Le **pou à poche blanche**, signalé par M. Delteil parmi les insectes nuisibles de la Réunion, est indiqué par cet observateur comme appartenant au genre *coccus*, de l'ordre des *hémiptères*, et de la section des *homoptères*. Cet insecte appartiendrait par conséquent à la famille des *Gallinsectes* ou *Cocciens*, et serait un *Kermès*. Je trouve cependant une certaine hésitation dans la détermination spécifique de cette variété, dans laquelle le mâle présenterait des *ailes égales*, il est vrai, mais complètes, de la longueur du corps et non pas de demi-longueur, comme on l'observe dans la famille des cocciens. Quoi qu'il en soit, la larve du pou à poche s'attacherait à l'épiderme des feuilles et déterminerait la mort de la plante par épuisement de la sève. Les pluies abondantes feraient périr les larves du pou à poche blanche, qui seraient surtout à redouter dans les terrains secs.

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer ce *pou*, mais, en revanche, j'ai vu, à la Martinique, un coccien qui me paraît s'en rapprocher beaucoup. Quelqu'un avait planté des pommes de terre, dans un coin de potager, et les avait assez fortement fumées au fumier de parc. J'en fis un jour arracher quelques

touffes dont les tiges étaient complètement fanées et qu'on pouvait croire parvenues à maturité. On ne trouva que très peu de tubercules, dont la qualité était passable. Sur la plupart des racines, au niveau du point d'attache des racines adventives qui portaient les tubercules, je trouvai des larves arrondies, du diamètre d'une petite lentille, de coloration rosée, et enchevêtrées dans des filaments blanchâtres, qui semblaient présenter tous les caractères du genre cochenille. L'idée d'un aphis me vint à l'esprit, mais je restai dans l'incertitude, parce que je ne pus découvrir aucun insecte parfait et que je manquais d'instrument d'observation. Quinze jours plus tard, je voulus faire épailler quelques touffes de cannes cultivées à titre d'expérience. Sur deux ou trois tiges, au niveau des nœuds inférieurs, entre la tige même et la gaine de la feuille séparée, je retrouvai les mêmes larves, et je pus en compter jusqu'à quarante dans un même groupe.

Cette fois, je pus me convaincre d'un fait capital. Ces larves n'ont pas d'appareil de perforation, mais bien une sorte de ventouse portée à l'extrémité de la trompe, et c'est à l'aide de cet appareil qu'elles aspirent les sucs de transsudation. J'en conclus qu'elles ne sont que peu dangereuses pour les cannes robustes, surtout si l'on pratique régulièrement l'épaillage. Du reste, les tiges qui avaient donné asile à ces larves ne présentaient aucune lésion et elles étaient aussi vigoureuses que les autres.

On a encore signalé, sans plus de détermination spécifique, certaines chenilles qui s'attaqueraient aux jeunes pousses dès les premiers temps de l'émergence. Il me semble probable que ces larves doivent être considérées comme étant, très vraisemblablement les vers du rouleux, sauf des vérifications ultérieures qui pourront éclairer sur ce point.

Le *ver grougrou* ou *ver des Barbades* est un perforateur dont les organes sont beaucoup moins résistants et acérés que ceux du borer; aussi les dégâts qu'il cause sont-ils moins considérables.

Les **fourmis**, surtout celles des grosses variétés, comme les *termites* ou fourmis blanches de l'Inde, peuvent produire de grands dommages dans les plantations de cannes. Ces in-

sectes sont, comme on le sait, avides de tous les principes sucrés, et les petites espèces s'attaquent volontiers aux cannes qui présentent quelques blessures, quelques points par lesquels exsude la sève sucrée. Les termites n'ont pas besoin de cette circonstance et, grâce à leurs puissantes mâchoires et à leurs fortes mandibules, elles rongent tout ce qu'elles rencontrent et font bientôt table rase d'une pièce de cannes. Les termites sont un des fléaux de l'Inde. Une autre grande fourmi, connue sous le nom de *fourmi-manioc*, dévaste souvent les jeunes plantations de cannes à la Guyane, et ses ravages sont aussi désastreux que ceux causés par les termites.

L. Wray indique le pétrole comme un agent efficace pour faire disparaître les fourmis et, cette année même, j'ai pu vérifier expérimentalement son assertion (1). Il déclare que les boutures, trempées pendant quelques minutes dans l'eau imprégnée de pétrole, ne sont jamais attaquées par ces insectes. J'ai eu pleine confirmation du fait et j'ai pu faire disparaître de cette façon des fourmilières qui avaient résisté à tous les autres moyens.

(1) « Any one can easily satisfy himself that land tainted with petroleum is instantly abandoned by those scourges; and I have also found that cane-tops, or cane-cuttings, soaked for a few minutes in even water impregnated by petroleum, were never attacked by them. In short they (white-ants) seem to have an extreme antipathy to the effluvia of petroleum, and I therefore imagine that it may be successfully used as a preventive; although its most desirable action can only be were the soil itself is impregnated with it. » (*Practical sugar Planter*, p. 238.)



APPENDICE.

NOTES COMPLÉMENTAIRES.

I.

DE L'ABSENTÉISME DES PROPRIÉTAIRES.

Les propriétaires de plantations de canne à sucre se distinguent par une rare négligence et par l'oubli des règles les plus élémentaires de l'administration agricole. La plupart vivent en Europe, dans les plaisirs et les distractions de ce qu'on est convenu d'appeler la civilisation. Ils fréquentent les théâtres, les concerts, les réunions; ils s'occupent de sport, de politique; ils sont assidus aux clubs en vogue, et suivent les errements de la mode dans la façon de passer leur temps, de le gaspiller entre les stations d'été les plus en renom et les mille attractions de l'hiver.

Heureux encore ceux qui ne sacrifient pas à la passion du jeu, ou à d'autres entraînements plus funestes, dans lesquels plusieurs engloutissent leur fortune, leur santé et, souvent, leur honneur!

Il y a des exceptions à ce tableau désolant; j'en ai vu, j'en connais; mais ce que je viens d'esquisser rapidement est la peinture de la réalité dans un grand nombre de cas. Je ne parle pas ici des propriétaires qui *afferment* leurs terres; je vois surtout ceux qui les exploitent pour en tirer directement leurs revenus. Or, pendant qu'ils s'occupent à des riens ou à

pire encore dans le vieux monde, ont-ils souci de leurs responsabilités et de la manière dont les choses se passent là-bas, à quelques mille lieues de distance? Oui, s'ils songent à la possibilité d'une mauvaise récolte, aux chances d'inondation, d'incendie, de malversation, ou s'ils rêvent de la hausse des stocks et de la baisse des prix. Non, s'il s'agit de se préoccuper sérieusement des réformes à apporter dans la culture, des progrès à introduire dans l'usine, des améliorations dans le sort des travailleurs, qui sont les collaborateurs de leur fortune.

Pourvu que les machines ne soient pas en désarroi, qu'il ne faille pas renouveler le matériel, que l'on fasse autant de sacs que l'an dernier, ou l'année d'avant, qui était meilleure, en un mot, pourvu que les revenus, les rentrées ne soient pas en baisse, le reste n'a qu'une valeur très secondaire.

Eh bien, ce n'est pas cela le devoir, ce n'est pas là de l'intelligence.

Le riche n'est que le dépositaire de ses richesses. Il doit travailler à les conserver et à les augmenter, pour en faire le meilleur usage. Il a charge d'âmes par rapport à ses ouvriers, à ses travailleurs et, s'il veut que leur travail soit fructueux, il doit leur fournir le nécessaire et même le bien-être. Le nègre, le mulâtre, le coolie, le Chinois, mal payés, mal nourris, injustement traités, feront un mauvais service, comme ces chevaux étiques auxquels on ne donne pas une nourriture suffisante. C'est au propriétaire qu'il appartient de mettre ordre à ces choses. Et je ne m'occupe même pas du moral de ces hommes de travail; je ne vois quant à présent que leur *rendement*. Or, comment le planteur, qui vit absorbé dans son existence européenne, si vide et si décousue, peut-il avoir la notion de ce qu'il faut qu'il fasse? Comment peut-il apprécier les besoins agricoles ou manufacturiers de ses établissements d'outre-mer? Comment peut-il se rendre compte des besoins de ses travailleurs?

Neuf fois sur dix, il ne sait pas ce qu'il doit savoir. Neuf fois sur dix, il est forcé de s'en rapporter aux dires de ses employés, ou, pour mieux dire, de son fondé de pouvoirs.

On sait le peu que valent ces déclarations et quel est le degré de confiance qu'il convient de leur accorder.

Je n'ai jamais pensé qu'un propriétaire fût dans l'obligation absolue de résider sur ses plantations; mais il doit être sûr de celui qui tient sa place. Son régisseur doit être un homme. Il doit fournir à cet homme les indications les plus précises et les plus formelles sur la marche à imprimer au travail agricole et au travail manufacturier, aussi bien qu'aux transactions commerciales. Mais, pour cela, si le régisseur doit être foncièrement capable et honnête, le propriétaire doit connaître à fond tout ce qui peut être utile à son exploitation. Il ne suffit pas d'être fort au whist pour diriger habilement des opérations agricoles importantes et, le jour où le propriétaire est obligé de voir par les yeux de son régisseur, le jour où les règles à suivre ne sont pas discutées par le plus intéressé des deux, celui-ci est perdu, même lorsque le subordonné est d'une probité exemplaire et d'une capacité notoire. Pour les choses de la canne, en particulier, une direction nette et homogène se commande impérieusement, et tout doit être réglé suivant un plan bien conçu et longuement médité. Comment le maître de la plantation aurait-il la prétention de tracer ce plan à distance, sans aucune notion de l'agriculture de la canne, sans la connaissance approfondie de sa terre, sans une appréciation précise de ses ressources matérielles, sans des données minutieuses sur les circonstances climatériques, etc.? On m'objectera tout ce qu'on voudra, mais ce que j'ai vu depuis près de quarante ans, ce qu'on m'a dit et écrit, les doléances qui m'ont été faites, les confidences que j'ai reçues dans ces moments où les plus... *diplomates* sont forcés à la franchise, tout cela m'a fait une opinion qui est malheureusement trop fondée. En dehors de quelques exceptions fort rares, on doit reconnaître que, si les peuples latins sont à la tête des choses de l'intelligence, ils sont loin d'être colonisateurs comme ceux de race saxonne. Ceux-ci ne reculent devant rien et n'ont aucun scrupule lorsqu'il s'agit d'atteindre le but; ils ne craignent pas de séjourner longtemps aux antipodes de leur pays natal, et souvent même l'homme est accompagné par la femme, et il

retrouve la maison, la famille, le *home*, à des milliers de lieues de distance. Ces conditions sont les meilleures assurément pour poursuivre avec succès les résultats pratiques de l'expatriation ; mais elles sont loin d'être celles des colons français, que je prends pour types de ma comparaison. Qu'on aille donc persuader à une Française d'accompagner son mari dans ce qu'elle appellera naïvement des pays de sauvages, et la réponse négative ne se fera pas attendre. Si l'homme se hasarde seul dans les pays tropicaux, à côté des ennuis apportés par l'inexpérience des choses qu'il devrait savoir, à côté des dangers d'une acclimatation pénible, il éprouve les chagrins de l'absence, les regrets et les inquiétudes de tout genre, et ce n'est pas dans une telle situation d'esprit qu'il peut trouver l'énergie dont il a besoin.

Aussi le propriétaire français de domaines coloniaux prend-il, le plus habituellement, le parti le plus désastreux qui soit. Sur les recommandations les plus vagues, sur les données les plus incertaines ou, encore, en raison de certaines considérations secondaires, il prend un *fondé de pouvoirs* pour régir et administrer ses propriétés; puis, confiant dans la certitude d'avoir fait un bon choix, il se hâte de reprendre la mer, de retourner en France, où il n'aura plus qu'à attendre ses revenus. Il saura trop tôt combien il faut rabattre de ces espérances problématiques. Mais c'est bien pis encore lorsque le propriétaire choisit son représentant parmi les *habiles en affaires*. Avec l'un de ceux-là, il est bien difficile de ne pas perdre tout, même l'honneur.

Je ne suis pas seul à exprimer un regret profond au sujet de l'absentéisme des propriétaires. J'extrais de la brochure de M. Malavois quelques passages significatifs :

« La résidence du propriétaire sur son établissement est la règle. Car nul ne pourra le remplacer d'une manière absolue. S'il s'en éloigne, il ne devra pas hésiter à *payer cher* pour avoir un *homme honnête* et d'un *valeur réelle* pour le remplacer. Des économies à cet égard se traduisent ordinairement en pertes plus ou moins importantes; car, non seulement les intérêts confiés à un régisseur ne prospèrent pas, mais encore ils périclitent rapidement.

« Le régisseur devant, en tous points, remplacer le propriétaire absent, doit avoir une grande latitude, et la plus grande garantie qu'on puisse désirer, c'est la *responsabilité du succès*, après que le propriétaire, au moment de s'absenter, se sera mis d'accord avec lui sur les moyens et la marche générale des affaires. Laissez donc toute la responsabilité à celui qui vous remplace et, surtout, ne mettez pas une autorité qui lui soit supérieure entre vous et lui ; car alors il saura s'en servir comme d'abri et vous perdrez la garantie de sa responsabilité. Ayez, si vous le pouvez, un ami dévoué qui ira, *une fois le temps*, visiter votre propriété et vous rendre compte de l'état des choses, en s'abstenant de donner aucun avis ou conseil à votre régisseur ; celui-ci ne devra pas ignorer la nature de ce mandat, qui pourra le tenir en haleine.

« Mais *le mieux est de veiller soi-même à ses intérêts.* » On peut reconnaître qu'un propriétaire, dans l'impossibilité de se scinder, doit éprouver des difficultés assez sérieuses pour se faire remplacer d'une manière satisfaisante ; mais, cependant, je ne comprends pas très bien la nature de la responsabilité demandée par M. Malavois à un régisseur. Il tombe, en effet, sous le sens, qu'un homme ayant besoin d'un emploi rétribué ne peut guere, ordinairement, fournir de garanties matérielles, et il convient de chercher ailleurs les bases de ces garanties. Je vais tout à l'heure dire ce que je regarde comme le plus profitable à cet égard, mais je ne puis qu'insister sur la haute nécessité de la résidence des propriétaires lorsqu'ils veulent tirer le meilleur parti de leur situation. Qu'ils apprennent ce qu'ils doivent savoir et qu'ils ne s'en rapportent qu'à eux-mêmes de la direction à imprimer à l'exécution, voilà la conclusion de pratique vraie, qui découle de l'observation des faits.

II.

SUR LA VALEUR DES SOUS-ORDRES.

J'aborde ici une question fort délicate. J'espère cependant que les *honnêtes* fondés de pouvoirs, les géreurs *loyaux* et *capa-*

bles, les employés *laborieux*, *actifs et consciencieux*, voudront bien ne pas se confondre avec les malhonnêtes gens dont j'ai à parler. Comme autrefois Despréaux, après son *Lutrin*, je me plais à croire que ceux-là ne prendront pas pour eux ce que j'ai à dire sur ceux-ci. Que l'on fasse une séparation très distincte. une démarcation très nette, entre les deux groupes, qui ne se ressemblent en rien.

Et maintenant, que j'ai pris les précautions oratoires nécessaires, je dirai très nettement ce que je pense, parce que je ne vois qu'une chose, l'intérêt de la canne, l'intérêt de la plantation, sans me soucier des plaintes, des doléances et des clabauderies de tous les parasites qui encombrent les chemins de la sucrerie exotique.

Oui, la canne à sucre, beaucoup plus que la betterave, est exploitée, rongée par des multitudes d'inutiles et de nuisibles, et il semble à ces bourdons que la canne n'ait été faite que pour leur procurer le moyen de s'enrichir quelquefois à ses dépens, en tout cas, de vivre à rien faire ou à faire des riens. Partout où il y a un champ de cannes, il y a des rats.

Or le rongeur le plus dangereux pour les intérêts d'une plantation est ordinairement le *fondé de pouvoirs*, *l'administrateur*, celui que les Anglo-Indiens nomment *attorney* ou inspecteur général. Cela se comprend de reste, car il suffit d'apprécier la manière dont on fait le choix si important de ce fonctionnaire privé pour voir qu'il n'en peut être autrement. Le propriétaire ne veut pas ou ne peut pas résider sur ses plantations; il faut qu'il se fasse remplacer ou représenter par quelqu'un. Or, à ce quelqu'un, il donne sa procuration plus ou moins restreinte, plus ou moins générale, sans avoir recherché, exigé, vérifié les conditions de garantie présentées par cet homme de confiance.

Il faut que ce fondé de pouvoirs soit honnête jusqu'au scrupule. Il doit posséder la pratique des affaires commerciales, et connaître toutes les questions agricoles et industrielles qui se rattachent à la canne à sucre. C'est dire que la connaissance du sol, des amendements, des engrais, doit lui être familière; que les questions d'assolement et d'irrigation ne doivent pas

avoir de secrets pour lui, qu'il doit être au courant de tout ce qu'il convient de faire pour assurer le succès des plantations et de l'usine. Il faut qu'il ait des notions exactes sur les divers points de l'administration et de la comptabilité, et qu'il soit assez éclairé pour apprécier avec justesse les points litigieux qui peuvent se présenter. Il convient qu'il ne soit pas étranger à ce qui touche aux constructions agricoles ou industrielles, qu'il ait assez de données en mécanique, en chimie, en physique, pour discerner les mesures à prendre de celles qu'il convient d'éviter.

Au point de vue du caractère et de la morale, il est à peine besoin de préciser pour que l'on sente la nécessité absolue d'une grande responsabilité. Inaccessible aux influences et aux recommandations, de quelque source qu'elles proviennent, le bon administrateur ne doit jamais être guidé que par l'intérêt de l'établissement dont l'avenir est entre ses mains, et il doit savoir, devant cet intérêt, faire taire ses antipathies et oublier ses rancunes personnelles.

Quel est le *régisseur principal* qui présente cet ensemble de qualités parmi ceux qui dirigent les exploitations coloniale? Ici, c'est un monsieur dont le souci, en dehors des appointements convenus, est de se faire un pécule, de s'arrondir aux dépens du propriétaire, par mille petites fraudes, mille habiletés malhonnêtes, et qui tire constamment son épingle du jeu, tandis que le possesseur de la terre s'appauvrit et se ruine. Là, c'est un homme au cœur large et compatissant pour sa famille, pour ses amis et les amis de ses amis, qui chasse des plantations tous ceux qui lui portent ombrage et sait les remplacer par ses créatures. On a vu, sous ce rapport, tout ce qu'il est possible de voir, et certains individus ne reculent pas devant l'organisation d'un système d'espionnage et de délation pour parvenir à leurs fins. L'établissement finit par être sous leur dépendance absolue, et ils en sont les maîtres à presque tous les égards.

Parfois, l'homme, opposé par principe à toute amélioration, fût-elle désirée par le propriétaire, amoncelle toutes les difficultés, crée des piéges, dresse des embûches, emploie au

besoin la calomnie, afin d'empêcher le succès de toutes les mesures dont la réussite pourrait amoindrir son importance.

Et ce n'est pas que l'on ne puisse trouver des hommes capables et honnêtes; ce n'est pas qu'on ne puisse adopter quelque système plus rationnel de direction et de surveillance; il y a, Dieu merci, encore des natures droites et des intelligences bien équilibrées, mais les propriétaires font rarement leur choix en connaissance de cause. Un tel se décide à prendre quelque habileté commerciale sur la recommandation de son banquier, de son commissionnaire; mais l'homme choisi n'a pas la moindre notion d'agriculture et il en sait encore moins par rapport à la fabrication. Tel autre, engrené dans une série de contestations, obéré par des reliquats à payer, entraîné par une situation difficile, espère se tirer d'embarras en prenant pour auxiliaire quelque homme de loi taré, aussi ignorant que l'on puisse rêver, mais fort capable de trouver des expédients pour retarder la chute, fort habile dans l'art de tromper et de duper tous ceux à qui il aura affaire. Ailleurs, c'est autre chose, ce sont d'autres motifs, d'autres prémisses.

On comprend aisément que, dans des conditions de ce genre, la sucrerie exotique soit condamnée à péricliter. Il ressort de l'observation que c'est un acte de démence que de mettre à la tête d'un opération sucrière un homme qui n'est pas d'une probité inattaquable et démontrée, qui ne connaît pas à fond l'agriculture de la canne et les opérations de la fabrication. Il est tout aussi désastreux de porter ses préférences sur un personnage pourvu de nombreuses attaches locales, accessible, par conséquent, à toutes les recommandations, à toutes les influences.

L. Wray n'a pas passé sous silence un point aussi capital. « Je dois faire observer, dit-il, et je suis parfaitement au courant du fait, que, dans quinze cas sur vingt, un *fermier-planteur* (*géreur*), dans les Indes Occidentales, ne peut exercer librement son propre jugement et qu'il est forcé d'agir suivant les instructions qu'il reçoit de l'agent ou de l'administrateur de l'établissement. Il en résulte qu'il n'est pas toujours juste de lui imputer les erreurs de système ou l'insuccès de la plantation qui est

nominalement sous sa direction. Nous ne pouvons pas non plus nous étonner lorsqu'un géreur supporte un tel état de sujétion et s'il hésite à faire acte d'indépendance. Il risquerait à cela son gagne-pain et peut-être celui de sa famille, en même temps qu'il se ferait pour la vie un ennemi de l'administrateur, ce qui serait le résultat très fréquent de son insoumission. On doit regretter qu'il puisse exister un semblable état de choses, car, de toute évidence, il résulte des inconvénients nombreux de ce manque de confiance de l'agent et du sentiment de non-sécurité qui trouble l'esprit du géreur (1).

A propos du bétail et de son renouvellement, l'auteur anglais signale quelques *habiletés* de certains administrateurs, dont il sera fait mention dans une des notes suivantes; mais il revient encore sur les rapports des administrateurs avec les géreurs.

« A présent, dit-il, le géreur ne ressemble pas à l'homme rude et ignorant des temps jadis; il appartient, en général, à une bonne famille et il a même souvent reçu une éducation classique d'où résulte un esprit supérieur et plus éclairé. Cependant cette classe d'hommes est à peine traitée avec plus de considération que la classe inférieure à laquelle ils ont succédé. Ils *doivent* faire tout ce qui est ordonné par l'administrateur, quand même la mesure ordonnée serait arbitraire et préjudiciable aux intérêts de la propriété, autrement, ils sont exposés à perdre leur situation et à rester sans emploi, peut-être pendant de longs mois! Il n'y a pas de communication avec le géreur en ce qui concerne le bien de la propriété, pas d'échange d'avis entre lui et l'administrateur, ou, au moins, n'y a-t-il rien qui mérite d'être considéré à ce titre. En fait, tout le système est l'opposé de la confiance et de la considération. L'administrateur emploie un géreur qui doit cultiver la plantation sur laquelle il est placé conformément aux ins-

(1) J'ai dû traduire l'expression anglaise *resident manager* par le mot *géreur* adopté dans les colonies françaises. Le sens en est rigoureusement identique. Dans les colonies anglaises on nomme encore un géreur *overseer*, surveillant, *contre-maître*, tandis que le fondé de pouvoirs ou l'administrateur d'une propriété est, à proprement parler, l'*attorney* ou l'agent du propriétaire.

N. B.

tructions qu'il lui donne et qui doit s'incliner devant lui en toutes choses. Le géreur, d'autre part, cherche à se concilier le bon vouloir de l'administrateur, son employeur, le seul qu'il connaisse, en faisant tout ce qui est en son pouvoir pour lui plaire. Il sait que, à un moment donné, à tort ou à raison, l'administrateur peut le renvoyer. Est-il donc étonnant qu'il prête la plus grande attention à ne rien dire ou à ne rien faire de désagréable, qui puisse le conduire à sa propre perte?

« Naturellement, on doit comprendre que beaucoup d'administrateurs font exception à ce qui vient d'être dit, mais j'ai le chagrin de constater que ces faits ne sont encore que trop répandus.

« Je n'ai pas l'intention de dire qu'une stricte surveillance ne soit pas nécessaire; loin de là, je crois que le propriétaire ou son agent ne peut avoir trop de vigilance, ni intervenir trop souvent lorsqu'il trouve que les choses vont mal sur la propriété. Mais je pense que l'on doit amener le géreur à s'identifier avec la plantation dont il est chargé, qu'il devrait pouvoir la considérer comme son habitation confortable et assurée, ce qui lui est garanti par les bons sentiments et l'intérêt du propriétaire ou de son agent. Si cela était traduit en fait, il en résulterait de grands avantages. Aussi, que l'on prenne un homme intelligent et d'esprit droit, d'éducation et d'expérience, et qu'on le place à la tête d'une plantation, qu'on lui donne une idée nette de sa position pécuniaire, de ce qu'on attend de lui, et une assurance loyale de confiance, de sécurité et de considération indulgente, et je suis certain qu'il voudra rechercher l'économie de la conduite générale de la plantation, employer toute son énergie à contribuer à son amélioration progressive, au lieu de passer son temps à spéculer sur l'arrivée d'un *remplaçant*.

« A présent, le grand désir d'un géreur est de conserver sa situation; mais elle est tellement peu stable qu'il regarde comme une folie de s'occuper de combinaisons qui pourraient requérir du temps. C'est là un système pernicieux qui devrait, à tout risque, être modifié, car, sans le sentiment d'un intérêt de cœur et d'action dans la prospérité de la plantation qu'il dirige, un gé-

reur ne peut jamais apporter la part d'action qu'on est en droit d'attendre de lui. »

Ce qui vient d'être exposé me dispense d'entrer dans de longs détails au sujet des géreurs, qui ne sont presque jamais ce qu'ils devraient être, précisément parce que les fondés de pouvoirs agissent le plus souvent comme des obstacles et des impédiments, en tout et pour tout. Cependant, on ne peut s'empêcher de faire à leur égard quelques observations restrictives. Il en est fort peu, en effet, qui soient suffisamment instruits en agriculture. Il en est fort peu qui ne se laissent pas entraîner à l'inactivité et qui ne se reposent pas d'une partie notable de leur besogne sur des salariés inférieurs. Leur plus grand défaut est l'indolence, grâce à laquelle ils se laissent entraîner à jouer le rôle de propriétaires *in partibus,* à s'en rapporter à des commandeurs inutiles et à s'encroûter dans une routine inexcusable.

Ce sont là les plus grands torts que l'on puisse leur reprocher sérieusement, mais il existe des remèdes contre cette situation anormale. Le jour où les géreurs ne seront pas choisis au hasard et par caprice, on ne tardera pas à voir les choses se modifier. Je voudrais cependant autre chose, car je ne puis accepter l'idée fondamentale de la gestion, c'est-à-dire celle qui consiste à faire d'un géreur un employé à salaire fixe, non intéressé à la prospérité croissante de sa plantation.

La suppression radicale d'un fondé de pouvoirs spécial, d'un administrateur général, ne peut entraîner aucun inconvénient, car cet emploi n'est autre chose qu'une superfétation nuisible. On peut toujours s'entendre avec le correspondant commercial pour une visite annuelle à la propriété. Mais, de même que l'on peut considérer le directeur de la sucrerie comme une façon de fermier, payé à titre fixe pour une partie de ses appointements et au prorata des produits pour le reste, de même les géreurs doivent être placés dans une tout autre condition que celle qu'ils occupent présentement.

Si l'on voit dans le géreur d'une plantation ce qu'il est réellement, un fermier régisseur, et non pas un simple serviteur à gages, on peut l'intéresser à toutes les améliorations dont la

plantation est susceptible par l'établissement d'une prime de participation dans toute la production qui dépasserait un minimum prévu. De même, il peut lui être alloué une bonification dans les économies qu'il pourra réaliser sur le prix de revient des 1.000 kilogrammes. Dans des conditions ainsi basées sur l'équité, garanties d'ailleurs par un bail ou par un marché sérieux, on n'aurait plus affaire à un insouciant, indifférent au succès de la propriété, mais bien à un co-intéressé qui aurait les motifs les plus puissants pour consacrer tous ses soins à l'amélioration de la plantation.

Si les propriétaires et les employeurs veulent prendre la peine de réfléchir, ils comprendront que la participation aux bénéfices du travail peut, seule, leur assurer les loyaux services et le dévouement de leurs employés et de leurs collaborateurs.

III.

DU LABEUR HUMAIN RELATIVEMENT A LA CANNE.

Les bras manquent dans les colonies! Tel est le refrain qu'on est exposé à entendre répéter à satiété pour peu que l'on vive avec les planteurs de cannes dans les colonies françaises. Que peut-il y avoir de vrai dans cette assertion? Si elle est exacte, quel est le remède à apporter à une situation qui ne pourrait se prolonger sans conduire à un cataclysme colonial?

Ces questions sont graves et méritent toute l'attention des hommes de culture; cependant il me semble, après mûr examen, que, dans ce cri de détresse, il y a beaucoup d'exagération, s'il n'est pas l'expression dépitée de regrets fort peu compréhensibles.

J'ai dit maintes fois et j'ai écrit que, à mes yeux, l'esclavage est une infamie, un crime de lèse-humanité. Autant que personne et plus sincèrement que beaucoup de philanthropes, j'ai désiré voir la fin de cette monstruosité. Ce n'est pas que je me méprenne sur les qualités physiques ou psychologiques des nègres ou des mulâtres, et je suis loin de voir en eux des types idéaux de la perfection humaine. Je sais à quoi m'en

tenir sur ce chapitre; mais, quelque déshéritée que soit une créature de *notre espèce*, elle a le droit incontestable à la liberté et personne ne peut la lui ravir sans crime. Personne ne peut la maintenir en asservissement sans forfaiture.

Voilà qui est parfaitement entendu, je suppose; mais quand on étudie les faits les plus déplorables et qu'on cherche à en analyser les conséquences, on doit, sans faire plier les principes, voir les côtés utilitaires avant toute autre chose.

L'esclavage était une infamie. Mais l'esclavage existait, à la honte de l'humanité, et ce n'est pas quand on a employé des siècles à procurer ou conserver l'abrutissement qu'il suffit d'un trait de plume pour en effacer les traces. Il fallait abolir l'esclavage *le plus tôt possible*, mais non pas *le plus bêtement possible*. C'est à ce dernier parti que se sont arrêtés nos habiles, dont je ne veux pas même rappeler ici les noms ni souligner la nullité.

Il était indiqué par la raison, par l'intérêt, et par la bienveillance envers les malheureux esclaves de toute origine, de procéder avec méthode et de ne jeter tous ces êtres dans la *lutte pour la vie* qu'après une éducation au moins sommaire, après un *dressage* suffisant. Il fallait décréter d'abord *la liberté du ventre*, comme on l'a fait au Brésil (1). A la suite et comme conséquence de cette première réparation, de ce premier acheminement vers l'équité et la justice, il fallait procéder par le choix, et déclarer progressivement la libération de tous ceux qui se seraient trouvés aptes à vivre par leurs propres forces, tout en protégeant les retardataires contre des pratiques inhumaines et contre des négligences égoïstes trop fréquentes. L'œuvre

(1) Dans ce vaste empire, qui marche à grands pas vers les progrès et la civilisation, un gouvernement sage et prudent a su échapper aux rêves des utopistes d'Europe, tout en prenant les mesures les plus propres à donner satisfaction aux plus nobles aspirations de l'humanité. L'esclavage vient d'être aboli au Brésil; mais l'œuvre n'a pas été le résultat d'une folie de l'imagination: elle a été méditée, mûrie, et tout a été prévu pour réduire au minimum la somme des inconvénients entraînés ordinairement par de semblables transformations. Et l'abolition de l'esclavage dans ses Etats sera, pour l'empereur Don Pedro, un éternel sujet de gloire, un de ces actes transcendants qui enchaînent la reconnaissance du genre humain. — N. B.

serait accomplie maintenant par une transition naturelle et logique, et l'on n'aurait pas jeté la perturbation dans les colonies; on n'aurait pas constitué la paresse, l'envie, la haine même, qui montrent partout leur hideuse empreinte.

Le mal est fait, cependant, et il convient d'envisager la situation, afin d'en tirer le parti le plus avantageux pour tous.

Je dis d'abord que les travailleurs ne manquent pas dans les colonies. Pour reprendre une expression de M. Boname, expression dont j'ai constaté la justesse, c'est plutôt la qualité qui fait défaut que la quantité; mais on semble ne pas vouloir comprendre ni voir les causes déterminantes de ce résultat. Je les esquisse sommairement.

L'esclave coûtait réellement peu de chose à son maître. Une nourriture élémentaire, un vêtement par ouï-dire, la première guenille venue, des soins négatifs dans le cas de maladie et, en face de cela, une extorsion de travail maximum par l'emploi de moyens coercitifs plus ou moins odieux, suivant le caractère du propriétaire. Je ne discute pas, j'analyse. Or, cet esclave est devenu libre de vendre son travail à qui veut l'acheter, de débattre et de discuter son prix. De son côté, l'ancien maître, devenu un simple employeur, n'arrive qu'à regret à la nécessité de payer, pour la main-d'œuvre dont il a besoin, un salaire qui lui paraît beaucoup trop élevé, *en regard avec les prix de revient d'autrefois.*

Il ne s'est pas établi un *modus vivendi* raisonnable ou raisonné entre ces deux intérêts et rien, aux colonies, ne rappelle l'idée équitable d'une mercuriale du travail. Chaque employeur fait les conditions qui lui sont dictées par ses besoins; le travailleur les accepte ou les refuse suivant ses convenances personnelles; mais aucun lien, aucun intérêt durable n'attache le propriétaire aux travailleurs, ni les ouvriers à leur labeur.

C'est de la dislocation sociale. Aussitôt que l'une des parties estime qu'elle est la plus forte et qu'elle croit pouvoir imposer sa volonté, elle renvoie l'autre ou la quitte, en sorte que, dans les rapports généraux, il n'y a plus de sécurité ni de gages d'avenir.

Insuffisance du salaire, avidité inique de l'employeur, fainéan-

tise voulue du travailleur, tels sont les termes apparents de la question. Or, il ne me semble pas impossible d'arriver à la solution de ces difficultés. Que les conseils coloniaux, consultant un certain nombre des employeurs, des employés et des ouvriers les plus recommandables, prenant avis des chambres de commerce, établissent chaque année des séries de prix pour les différents genres de labeurs, tant à la journée qu'à la tâche, et la base sera toute trouvée, sans qu'il y ait lieu, pour les uns ou pour les autres, de soulever des difficultés. On saura dès lors la valeur courante d'une heure ou d'un jour de travail et quelle est la proportion du labeur qui doit être exécuté en rapport avec cette valeur. Employeurs et travailleurs ne pourront sortir de la règle pour entrer dans l'arbitraire, et l'exploitation mutuelle des uns par les autres cessera d'être colorée par des prétextes plus ou moins plausibles.

Dans les conditions nouvelles qui seraient les conséquences normales de cette mesure salutaire, je dis que les travailleurs ne manqueraient pas aux colonies, sans que l'on fût obligé de recourir à l'immigration, sinon très accessoirement et très exceptionnellement. Que l'on parcoure la Guadeloupe et la Martinique, et l'on pourra voir que les ouvriers de couleur ne demandent pas mieux que de travailler et de travailler sérieusement, pourvu qu'ils soient payés régulièrement et à un taux équitable, pourvu qu'ils puissent vivre et faire vivre leurs familles.

On m'objectera évidemment que ces travailleurs, vivant de peu, n'auront rien de plus pressé, aussitôt qu'ils se verront à la tête de quelque argent, que de déserter les champs ou l'usine, et qu'ils n'y reparaîtront qu'après avoir dissipé leurs ressources. Ce n'est là qu'une objection puérile. S'il convient de protéger le travail contre l'exploitation cupide, il n'est pas moins indispensable de forcer les travailleurs à l'exécution loyale de leur contrat, et rien n'empêche de prendre toutes les dispositions utiles pour combattre les fantaisies.

Tout planteur intelligent, simple agriculteur ou fabricant, est intéressé à payer un prix convenable pour le travail qu'il fait faire, mais il est non moins intéressé à se créer des équipes

agricoles et industrielles sur lesquelles il puisse compter. Ce résultat ne peut être obtenu que par sélection. Il faut que tous les ouvriers d'une plantation soient triés et choisis; il faut que l'on ambitionne comme un honneur et un avantage d'être admis à en faire partie. C'est dire que la bienveillance et la justice doivent présider à toute l'administration agricole ou industrielle, mais que la faiblesse doit en être bannie avec autant de soin que la dureté ou la méchanceté. Si l'on doit avoir toujours un nombre de travailleurs suffisant, choisis parmi les plus actifs, les plus intelligents et les plus honnêtes, on ne doit pas s'entourer d'inutiles, d'oisifs et de vicieux, qui ne servent à rien et nuisent à tout et à tous. Pour un travail demandant dix hommes, on ne doit pas en prendre douze ni vingt, et l'administrateur sage et clairvoyant ne se laisse pas entraîner par la vanité à engager plus d'ouvriers qu'il ne lui en faut.

Bien payer les travailleurs, les bien traiter, mais en exiger toute la somme de travail, tout le produit qu'ils peuvent fournir, telle est la règle d'équité.

Et c'est précisément parce que cette question du rendement s'impose dans les relations avec les travailleurs, que je préfère et que j'ai toujours conseillé le paiement à la tâche. Il est difficile, en effet, qu'il ne se glisse pas des abus dans le travail payé à l'heure ou à la journée, car, si l'ouvrier est porté à fournir une somme d'efforts moindre, l'employeur est soumis à la tendance opposée et il incline à exiger parfois plus que l'individu ne peut produire. Au contraire, dans la fixation du prix du labeur par rapport à l'unité du produit, fourni dans des conditions prévues, il devient plus difficile, sinon impossible, de tromper ou d'être trompé.

Je maintiens donc mon dire et je prétends que les travailleurs ne font pas défaut et que l'immigration n'a que rarement des raisons d'être acceptables. A l'aide d'un prix honnêtement établi, à l'aide d'un choix judicieux, grâce surtout à l'adoption du paiement à la tâche, au mètre cube, à l'hectare, etc., on peut répondre à toutes les difficultés de détail. Je ne voudrais voir subsister le paiement à la journée que lorsqu'il est impossible de faire mieux ou autrement; je voudrais que le travail des en-

fants et des femmes fût encouragé davantage, que l'instrument agricole eût la plus grande part dans le labeur, que la machine accomplît la plus grande partie des opérations usinières et, dans ces conditions, on verrait bientôt que l'on est fort loin de manquer des bras nécessaires.

En général, sur une plantation, on peut constater que le nombre des ouvriers ne travaillant pas ou inutiles est à peu près égal à celui des autres; dans l'habitation, il y a trois fois plus de domesticité qu'il n'en faudrait strictement, et tout le reste est à l'avenant.

Il semble que, dans certaines époques du cycle humanitaire, après que des routines abusives ont trop longtemps servi de règle aux pratiques sociales, des déchirements soient nécessaires pour que l'on arrive à comprendre l'équité humaine et qu'on se résigne à en faire l'application. Sans songer à m'appesantir sur les détails, je dois résumer la situation actuelle.

La société se partage en travailleurs, en employeurs et en inutiles. Ces derniers ne sont pas intéressants, et les deux autres groupes sont les seules fractions de l'espèce qui méritent d'appeler l'attention.

Or le travailleur est le collaborateur de l'employeur, et ils ne peuvent rien l'un sans l'autre. La participation aux produits des deux facteurs, labeur et argent, s'impose équitablement. En dehors du salaire proprement dit, le travailleur, producteur ou transformateur, a droit à une part de la plus-value apportée par son travail, et ce droit est imprescriptible. Mais ici, les deux intérêts entrent en lutte. Si le travailleur a le droit légitime et le désir d'arriver par son travail à la possession d'une demeure, d'un morceau de terre qui puisse lui procurer de quoi satisfaire à ses besoins et à ceux des siens, s'il pense à se créer une réserve pour la vieillesse et s'il songe aux affres que lui réserve l'avenir, à la sacoche de mendiant dont la forme hideuse le poursuit jusque dans ses rêves, l'employeur ne pense qu'à exalter l'intérêt et le produit de son argent et, au lieu de voir dans son ouvrier un associé, il ne le considère que comme un attaché à la glèbe, qu'il paie au minimum, afin d'augmenter le rapport de son opération.

Eh bien, le travailleur ne doit pas être condamné à perpétuité. Il faut qu'il se rencontre des éclaircies dans la nuit qui l'environne et il doit pouvoir espérer la fin de la tempête. Ces éclaircies, ces espérances ne peuvent se produire que dans le cas où l'ouvrier est *intéressé* dans les produits de son travail. Il faut que cela soit, il faut que chacun se soumette à cette nécessité de justice, si l'on veut conjurer les catastrophes qui menacent de tout engloutir.

Le salaire est une illusion et ne coûte rien à l'employeur, car c'est la consommation qui le paie. Il entre en ligne de compte dans les prix de revient et n'amène une valeur en débet que dans des circonstances extrêmement rares. On peut dire que si l'employeur *avance* le salaire, il le retire ensuite avec l'intérêt et le bénéfice, parfois énorme, tandis que le travailleur, qui fournit le travail, n'en retire qu'une compensation insuffisante. Tout le temps donc que le travail producteur ne sera pas intéressé, ne sera pas participant dans la plus-value, dans le bénéfice, le problème restera sans solution, et les rapports entre les deux forces actives seront basés sur des prémisses iniques.

Je ne veux pas m'étendre davantage à ce sujet, mais je dis que, en outre du salaire, le travail a droit à une part de la plus-value, et que ce principe est la seule garantie d'avenir qui puisse être donné à la main-d'œuvre en même temps que le seul moyen de sauvegarder tous les intérêts. Le jour où des primes de participation seront allouées au travailleur, à l'employé, proportionnellement à la masse des efforts, au talent, aux résultats, les négligences, la paresse voulue, la malveillance même, n'ont plus de raisons d'être et deviendraient d'autant plus répréhensibles qu'elles seraient moins excusables.

Avec des mesures économiques et humanitaires convenables, avec un salaire satisfaisant, une prime d'intérêt, les travailleurs indigènes suffiraient aisément dans la plupart de nos colonies, car, alors, le travail leur offrirait des avantages réels, et il ne serait que très rarement indiqué de recourir à l'immigration. La raison la plus élémentaire engage les colons à préférer les travailleurs indigènes par des motifs de haute valeur. Je n'en citerai qu'un seul. La plupart des individus de couleur qui compo-

sent les populations tropicales sont issus du commerce de l'élément blanc avec l'élément noir; à ce titre, on leur doit une certaine protection comme compensation à la tare de leur naissance, puisque leurs pères n'ont que rarement le courage du devoir à leur égard.

On a beaucoup discouru sur les avantages respectifs que présentent les nègres et les mulâtres, les Chinois et les Indiens. Je n'ai pas tous les éléments qui me permettraient de résoudre nettement cette question et je suis forcé de raisonner sur des bases, observées il est vrai, mais peut-être insuffisantes.

J'ai entendu discuter des propriétaires, grands partisans de l'immigration chinoise, et j'avoue n'avoir pas vu très clair dans leurs motifs. Je n'y ai guère distingué que la pensée d'une *économie* dans le prix de la main-d'œuvre. Ces planteurs se sentaient gênés par la nécessité du salaire de semaine et, tout en l'abaissant le plus possible, ils n'auraient pas été fâchés de le réduire encore. Quoi qu'il en soit, le Chinois reste toujours lui-même et il ne s'attache à rien qu'à ses propres intérêts. Sa pensée intime est toujours au pays des ancêtres; son désir incessant est d'échapper au travail régulier pour se livrer à ses instincts commerciaux, dont le développement est inouï. Le Chinois n'est pas et ne peut pas être un travailleur sur lequel on puisse compter pour l'avenir d'un établissement, sauf dans les Indes, à une distance peu considérable de la Chine. Partout ailleurs, il n'aspire qu'au retour et il concentre ses forces sur les moyens d'en rapprocher l'époque.

Le coolie indien n'est pas robuste en général, mais il est plus docile. On pourrait, ce me semble, en tirer un bon parti pour les travaux qui ne requièrent pas une grande force musculaire; mais, pour lui aussi, sa véritable place est aux Indes, dans les Détroits et dans les stations asiatiques.

A mon sens, c'est le nègre et le mulâtre qui sont les véritables travailleurs dans les pays sucriers de l'Amérique et des Antilles.

Les bons traitements, un salaire suffisant, un peu de bien-être, la possibilité de pouvoir atteindre une aisance relative, feront ressortir les qualités utiles des races africaines et en

atténueront singulièrement les défauts. On fait aisément ce qu'on veut du nègre bien traité, et la vanité même du mulâtre ne tient pas en face du bon vouloir et d'une rémunération équitable. Même dans ces cas, les mauvais employeurs font souvent les mauvais employés et les travailleurs sentent parfaitement la bienveillance qu'on peut leur témoigner.

Dans le régime actuel, tous les ouvriers occupés dans un établissement ne vivent pas sur l'habitation; ils demeurent souvent avec leurs familles à une certaine distance et, arrivés le matin pour l'heure du travail, ils retournent le soir après la journée.

Ceux-là sont à peu près dans les conditions des manœuvres européens. Quant aux ouvriers qui demeurent sur l'habitation, le propriétaire doit leur fournir, en outre des autres conditions, un logement sain, une case où ils trouvent les ressources d'une hygiène suffisante. Je pense que de misérables ajoupas, dont la terre battue forme le plancher, recouverts d'une *paillotte* mal agencée et mal soignée, repaires des insectes de tout genre et donnant abri à des myriades de *chiques* ou de *bêtes rouges*, ne sont pas ce que l'on peut regarder comme des logements sains.

L'esprit pratique de M. Malavois l'a conduit à formuler à ce sujet quelques conseils dont j'extrais ce qui m'a paru le plus important.

« Il importe de se constituer un bon personnel, ce qui exige quelques années. Il faut s'attacher les hommes vaillants et de bonne conduite, et se débarrasser des paresseux et des mauvais sujets, des voleurs surtout, qui font la désolation des ateliers et y mettent le désordre.

« Le moyen de s'attacher les bons travailleurs, c'est d'abord de leur donner un petit supplément de paie qu'on leur supprime quand ils se relâchent, et de s'occuper de leur bien-être; ce moyen excite l'émulation. Ce bien-être consiste, pour la plupart de ces hommes, à avoir une case à deux... Le travailleur qui n'est pas commodément logé, qui n'a pas ses effets sous sa clef, ne servira jamais avec zèle et dévouement; aussi a-t-on tout à gagner à faire quelques sacrifices pour procurer la plus grande somme de bien-être possible à ces gens, dont la plupart

s'attacheront à l'établissement. Les engagés les plus anciens rendent plus de services que les nouveaux. Un camp et de bonnes cases sont assurément ce qu'il y a de mieux, surtout si on peut avoir de l'eau dans le voisinage... Les cases doivent être placées en lignes, à 12 ou 15 mètres les unes des autres, à cause du feu, et les espaces qui les séparent et un autre en avant ou en arrière doivent leur être réservés pour jardin et plantation d'arbres fruitiers; des sentiers sont ménagés pour les communications. Au bout d'un certain temps, ils auront entouré leurs emplacements et, au lieu d'aller courir le dimanche, ils s'en occuperont et éviteront ainsi bien des causes de désordre. »

Toutes les cases doivent être construites en briques et non pas faites en bois, comme cela se voit presque partout aux Antilles; la brique est plus fraîche, plus solide et plus durable, et elle met à peu près à l'abri de l'incendie. On doit y ménager un petit foyer et le sol devra être pavé de briques ou autrement, de manière à permettre les soins de propreté contre les insectes. Je suis sûr que l'excitation d'une légère récompense amènerait promptement et facilement les travailleurs à soigner les alentours de leurs logements et le coin de terre dont on leur aurait donné la jouissance. Leur bien-être s'augmenterait en raison de la plus grande facilité qu'ils trouveraient pour leur nourriture dans les produits de leur jardin et, comme le fait comprendre M. Malavois avec tant de justesse, ils s'attacheraient à l'établissement en proportion même de la somme de bien-être qu'ils y rencontreraient.

Sous ces divers rapports, la négligence et l'apathie des propriétaires et de leurs agents dépassent toute limite, et il est impossible, pour un Européen qui n'a pas vu et observé ces choses, de se faire une idée de l'incurie qui règne autour des habitations et surtout dans le quartier réservé aux cases des ouvriers.

IV.

OBSERVATIONS SUR LE BÉTAIL.

Dans les Antilles françaises, on cultive le plus qu'on peut à la charrue. Soigne-t-on et connaît-on le bétail? C'est là une

question d'un autre ordre dont la portée est considérable et qui n'amène guère qu'une réponse négative.

M. Boname se plaint de la faiblesse des attelages que l'on emploie à la Guadeloupe...

On peut résumer la situation. Pas de stabulation, sinon exceptionnellement. Les animaux vivent le plus souvent comme ils peuvent, dans des savanes que l'on ne soigne jamais, et ils sont à peu près à la merci des pires instincts de l'animal humain.

Ceux qui tiennent la main à les faire abriter pour la nuit ne s'occupent que très incidemment des soins qu'il convient de prodiguer à ces utiles auxiliaires, qui sont cependant assujettis à un travail pénible et, souvent, en disproportion avec leurs forces et avec la ration alimentaire qui leur est allouée.

Nourriture mal comprise et insuffisante, travail excessif, mauvais traitements et brutalités révoltantes, voilà ce que l'on peut observer sur de trop nombreux établissements.

Il y a des exceptions à cela, je me plais à le reconnaître; mais, dans la moyenne, on peut dire que le bétail ne reçoit pas les soins qui seraient dictés par les considérations les plus élémentaires.

Je relèverai seulement deux faits qui prouvent la cruauté à l'égard du bétail et l'ignorance de certains agents au sujet d'une question aussi intéressante, après quoi, je reproduirai les opinions d'hommes expérimentés sur le traitement que l'on doit appliquer aux animaux de service.

Le premier de ces faits est relatif à la castration dans l'espèce bovine. Cette opération, sur l'utilité de laquelle on ne relève pas d'objections sérieuses dans nombre de circonstances, se pratique partout à l'aide de procédés par lesquels on cherche à combiner la diminution de la douleur avec le succès même de la mutilation. L'excision simple, l'excision avec cautérisation, l'arrachement, la ligature, l'emploi des casseaux, représentent les modes opératoires suivis; mais on a trouvé mieux aux Antilles : on procède par *écrasement* des testicules. C'est à cette pratique barbare que l'on donne le nom local de *battage*, et l'imagination se révolte en présence de faits empreints d'une telle férocité.

Ma seconde observation est de nature à faire comprendre la nullité de certains agents et leur ignorance de tout ce qui est essentiel aux choses agricoles. Un planteur vint à mourir qui avait passé sa vie à se constituer un troupeau remarquable par la taille et la force des animaux qui le composaient. L'agent chargé d'aquérir la plantation acheta les bœufs castrés, qu'il trouva par hasard indispensables à la culture, mais il se garda bien de comprendre dans son acquisition les bêtes de reproduction, en sorte qu'un long travail de sélection se trouva perdu par la faute et l'ineptie d'un intermédiaire et qu'il est impossible de maintenir ce troupeau dans les conditions remarquables où il avait été formé.

Suivant le dire d'après lequel on fait faire à un danseur le travail d'un calculateur, on avait laissé faire une besogne d'agriculteur à un agent d'affaires, plus familier avec les subtilités du Code qu'avec les exigences d'une plantation.

Voici maintenant comment le spécialiste anglais Wray comprend la question du bétail. Il s'agit de la Jamaïque et l'on peut étendre le raisonnement de l'auteur à toutes les îles de l'Archipel américain :

« J'ai vu prendre une douzaine de têtes de bétail dans un pâturage d'herbe de Guinée et, au sortir immédiat de cette riche provende où ces animaux avaient puisé un sang abondant, on les attelait pour le travail à une lourde charrue en fer, sans aucun entraînement, sans aucune modification préparatoire dans leur nourriture. J'ai vu ces animaux tomber à terre épuisés, en vingt minutes, avec la langue pendante hors de la bouche, pendant que leurs conducteurs les lacéraient de leurs fouets, leur frappaient la tête avec de lourds bâtons et les torturaient de toutes manières afin de les obliger à se lever et à faire un travail auquel ils n'avaient pas été préparés. Peut-on concevoir rien de plus cruel et de plus absurde? »

L. Wray s'indigne sur la pesanteur des jougs et des colliers à l'aide desquels on attelle les animaux : « J'ai vu, dit-il, des jougs tellement lourds que tout ce que pouvait faire un homme était de les enlever.

« Ces circonstances sont moins triviales qu'elles ne paraissent

l'être; elles servent à démontrer pour quelles raisons tant d'établissements de la Jamaïque ne produisent aucun bénéfice, et elles rendent compte des pertes produites par la mort d'un bétail nombreux, *tué* chaque année par l'ignorance. Si l'on considère que, à la Jamaïque, un jeune bœuf coûte de 10 à 16 livres sterling, on comprend toutes les raisons qui militent en faveur d'un bon choix du bétail et des soins appropriés à lui donner, dans le but d'en obtenir le maximum de travail dans le minimum de temps, avec la moindre dépense et le moindre risque. Ce n'est pas là le plan poursuivi à la Jamaïque. Sur beaucoup de propriétés, une telle manière de voir ne serait pas tolérée par l'administrateur... Sur presque toutes les propriétés de l'île, le bétail passe les nuits pendant presque toute l'année dans des hangars ouverts et sans abri, enfermé jusqu'aux genoux dans l'ordure et la fange : pendant une moitié de l'année, il est gorgé d'herbes vertes, pendant l'autre moitié, misérable, mourant de faim, couvert de tiques, il est condamné, pendant le jour, à un dur travail et il est mesquinement nourri pendant la nuit. Je n'ai vu dans aucun établissement de bonnes stalles, propres, bien closes, dans lesquelles on pût attacher et nourrir de jeunes taureaux. Je n'ai vu nulle part préparer ni mettre en réserve du foin d'herbe de Guinée pour la nourriture des animaux de travail pendant l'été, bien que, par cette nourriture, on puisse leur donner la fermeté musculaire et les rendre capables de grands efforts longtemps continués...

« Les marchés faits pour réparer les pertes n'étaient pas faits dans les conditions les meilleures et les moins coûteuses, de manière à procurer au propriétaire des bêtes de travail à des prix modérés. Rien de tout cela. L'agent de la propriété (le fondé de pouvoirs) donnait ordre au géreur de se rendre à un élevage particulier de Sainte-Anne ou de Sainte-Élisabeth et d'y faire choix d'un certain nombre de têtes. Ces animaux devaient être conduits à la propriété où *on leur attribuait le plus haut prix possible*, sans le moindre rapport avec leur qualité. Ainsi, le géreur aurait pu connaître d'excellent bétail à vendre, jeune, à 10 livres sterling par tête, élevé dans le voisinage immédiat, ce qui est justement la meilleure condition requise, qu'il ne lui au-

rait pas été permis de l'acheter. Il devait courir à 50 ou 100 milles pour choisir dans un élevage dont le bétail ne convenait en rien à l'établissement. Il avait en outre la mortification de savoir que les animaux seraient portés en compte au prix de 12 à 16 livres, qu'il en mourrait quelques-uns en route et que la moitié ou le tiers périrait en moins de trois mois. S'il s'était aventuré à désapprouver une telle manœuvre, il y eût gagné son renvoi de l'habitation et la rancune interminable du fondé de pouvoirs. Et pourquoi? Uniquement parce que les parcs d'élevage appartenaient à l'agent lui-même, à ses parents ou à ses commettants, et qu'il était de l'intérêt de cet administrateur d'en agir ainsi.

« J'ai su que, sur le même établissement, on payait des mules de 20 à 25 livres, lorsqu'on pouvait en acheter, dans les environs, de plus grandes et plus fortes et beaucoup meilleures à tous égards, pour 17 à 18 livres. Cet établissement représentait-il une exception, et n'est-ce pas là une pratique générale et presque universelle à la Jamaïque...? »

Je n'ajoute rien à ce thème désolant, sinon que ces choses se voient ailleurs qu'à la Jamaïque. Il faut bien, d'ailleurs, qu'il en soit ainsi, pour que des directeurs, des administrateurs, puissent acheter des maisons et des propriétés *sur leurs économies*, pendant que le propriétaire chemine vers la ruine et la catastrophe.

Wray conseille à juste raison la culture de l'herbe de Guinée pour la nourriture du bétail. Il veut que cet excellent herbage soit cultivé en lignes; il propose, en dehors et en sus de cette nourriture, d'allouer à chaque tête de bétail de charrue un quart (1 lit. 1359) de maïs concassé les jours de travail, et il ajoute que ce régime lui a donné toute satisfaction tant sous le rapport de la santé des animaux que sous celui de leur rendement en travail.

De son côté, M. Malavois donne quelques indications de pratique fort judicieuses, auxquelles on fera bien de se conformer.

De deux mules attelées, « la plus forte doit être dans les brancards et l'autre devant. A l'écurie, elles doivent être placées à côté

l'une de l'autre, et être toujours attelées à la même charrette (1). Si on s'apercevait qu'elles se querellent, il faudrait les changer; il faut mettre ensemble deux animaux hargneux; ils se corrigeront, tandis que si l'on met un animal hargneux avec un autre qui soit doux, ce dernier, toujours molesté par le premier, souffrira et finira par maigrir. Il n'y a rien qui dompte mieux un animal méchant que les brancards. Il faut toujours mettre un mulet ombrageux avec un autre qui ne le soit pas. Les mules doivent toujours être attachées à l'écurie. Les mêmes charretiers devront toujours avoir les mêmes mules, et les mêmes mules toujours avoir les mêmes harnais.

« Prenez pour charretiers les hommes les plus doux et les plus patients de votre atelier, et punissez sévèrement le charretier qui maltraitera ses mules...

« Il ne faut épargner ni la nourriture ni les soins aux mules si l'on veut avoir un bon charroi. Le plus mauvais calcul qu'on puisse faire, c'est de ne leur donner du grain que lorsqu'elles travaillent; il faut leur donner une ration de grain de 2 kil. et demi tous les jours et l'augmenter pendant la coupe. Du maïs en grain bouilli fait une très bonne nourriture; elle fortifie et engraisse les animaux... Les mules doivent être étrillées tous les jours, bouchonnées quand elles rentrent du travail et baignées une fois par semaine à l'eau de mer, si on le peut.

« Il faut toujours laisser de l'eau dans les auges des écuries, qui doivent être bien pavées, ainsi que les cours, excepté un certain espace où l'on aura du sable pour que les mules puissent s'y rouler. »

On ne saurait trop insister sur la nécessité d'allouer une ration de grains aux animaux de travail. La nourriture herbacée et aqueuse trop exclusive ne les conduit qu'à la distension des intestins et à l'amollissement des tissus. C'est pour la même raison que le planteur soucieux de ses intérêts fera préparer de bonnes quantités de foin, dont l'influence réparatrice est cent

(1) Il est clair que le système informe des cabrouets doit être changé. On ne peut songer à faire de bons transports qu'à l'aide de véhicules légers et solides à la fois et toujours montés sur quatre roues. Les charrettes à deux roues sont une simple monstruosité, que l'on devrait faire disparaître partout. — N. B.

fois préférable à celles des herbes fraîches. Celles-ci ne doivent jamais constituer qu'une portion de la nourriture, qui doit être complétée par une ration de fourrage sec et une ration de grain concassé. Les éléments de bons fourrages ne manquent pas aux colonies, et le para, l'herbe de Guinée, les légumineuses, les tiges de patates, etc., peuvent toujours en fournir des provisions suffisantes. Je conseille aux planteurs de consacrer un bon espace à la culture du sainfoin d'Espagne, qui peut leur rendre les plus grands services.

En ce qui concerne les soins matériels à donner au bétail, on peut, en moyenne, les regarder comme illusoires dans les pays coloniaux.

Le nègre ou le mulâtre soignera son *coq-game*, son coq de combat... Il le portera partout, amoureusement, sous son bras, et lui prodiguera ses caresses. Mais confiez un animal de travail à cet être malfaisant, et vous verrez apparaître en un clin d'œil toute la sauvagerie et la férocité naturelles à l'individu. Les pieds, les poings, le bâton, la pointe du coutelas, celle de l'aiguillon, tout lui sert à martyriser la pauvre bête, sans trêve et sans merci, à moins qu'il ne redoute une surveillance attentive.

Les pertes d'animaux sont souvent causées par les mauvais traitements et il arrive que le bœuf indiqué comme mort de maladie a succombé aux suites des violences qu'il a subies. Je ne parle pas des empoisonnements, trop fréquents encore malheureusement, et je n'ai en vue que les brutalités.

Un propriétaire ne saurait donc apporter trop d'attention dans le choix de ses bouviers, de ses charretiers, de ses palefreniers. On rencontre des noirs et même des métis qui sont d'un naturel doux et inoffensif à l'égard des animaux ; il y en a qui sont d'une extrême attention dans les soins qu'ils doivent donner aux animaux dont ils ont la charge et la surveillance; j'ai vu par moi-même et j'ai constaté le fait dans plusieurs circonstances. Mais encore faut-il que le propriétaire, que le planteur comprenne que « toute peine mérite salaire » et qu'un bon serviteur mérite d'être mieux récompensé qu'un mauvais drôle dont toutes les idées, pour tant rudimentaires qu'elles soient, se portent vers la méchanceté et le besoin de mal faire.

J'ai vu un garçon d'écurie, entre autres, aussi soigneux de ses mulets, des chevaux et des bœufs, qu'on eût pu le désirer ou l'exiger dans une ferme d'Europe. Ce brave nègre, levé avant le jour, couché tard, toujours à la disposition du géreur, même pendant la nuit, faisait à lui seul autant de travail que trois autres. Son salaire était de 75 centimes, tout comme celui des fainéants qui le regardaient en ricanant de leur rire bête, lorsqu'il conduisait des animaux à l'abreuvoir. Cet homme méritait un salaire plus élevé, puisqu'il travaillait mieux, davantage, et se rendait plus utile. Ce qui manque au progrès colonial, c'est surtout le sens de l'équité et de la justice envers les hommes et même à l'égard des animaux.

V.

ARRACHAGE DES VIEILLES SOUCHES.

Lorsqu'une plantation a vieilli et que le produit des rejetons ne fournit plus une bonne moyenne de rendement intensif, il ne faut pas hésiter à l'arracher et à replanter dans le milieu de l'entre-lignes. C'est ce qui constitue l'assolement dont j'ai parlé et les pratiques indiquées assurent la pérénnité de la canne dans le même sol (1). L'observation des faits physiologiques démontre que l'on peut obtenir de grands rendements sur les rejetons bien soignés pendant une quinzaine d'années au moins, en sorte qu'un planteur attentif et soigneux peut facilement ne jamais avoir à planter plus du quinzième de sa terre. Dans tous les cas, lorsqu'il convient de déraciner une pièce de rejetons, il est absolument indiqué de faire ce travail à l'instrument.

Une charrue de fortes dimensions reçoit, à côté du coutre ordinaire qui sert à tracer la ligne d'arrachage sur la gauche de la rangée, une sorte de soc étroit, de 12 à 15 centimètres,

(1) Il semble résulter des calculs établis relativement aux frais agricoles que l'on arrache tous les quatre ans, et que l'on a 3 hectares de rejetons contre 1 hectare de plant. C'est là ce qui résulte des pratiques suivies dans les colonies; mais on ne donne ainsi aux rejetons qu'une durée beaucoup trop courte, et il est possible, facile même, d'en tirer bon parti pendant un grand nombre d'années. — N. B.

épais de 7 centimètres, recourbé d'arrière en avant et terminé par une lame triangulaire très forte et très acérée. On en détermine l'entrure de manière à atteindre au besoin les grosses racines, et l'instrument est muni d'un bon versoir. Cette charrue arracheuse déracine parfaitement les souches et les rejette sur la droite. On commence par tracer à droite, aussi près que possible de la rangée, une dérayure aussi profonde et aussi large que l'on peut. C'est dans cette dérayure que les souches seront retournées par l'arracheuse.

On fait entrer ce dernier outil de manière que le soc courbe passe sous le plan médian de la rangée, et les souches extirpées sont retournées dans la dérayure. Les souches déracinées sont enlevées au crochet à deux dents et laissées pendant quelques jours sur le terrain pour que la terre entraînée puisse se dessécher. On brise alors cette terre à la masse, et les souches complètement débarrassées fournissent un excellent combustible.

La dérayure qui résulte de l'arrachage servira de dérayure médiane d'entre-lignes pour la nouvelle plantation, et c'est dans cette dérayure que l'on fera le premier enfouissement en vert, dont le résultat sera ainsi un commencement de billonnage.

VI.

DE LA DISPARITION DE CERTAINES CULTURES ACCESSOIRES.

Je n'avais pas l'intention de m'arrêter sur ce thème et, m'en rapportant à l'influence ordinaire de l'intérêt personnel, j'avais pensé qu'il devait suffire de faire appel au sens utilitaire des planteurs pour que la culture des plantes auxiliaires fût regardée avec moins de défaveur. Il est bien difficile de remonter un courant d'opinions, quelque bizarres qu'on les suppose, et une discussion dont j'ai été le témoin m'a décidé à ajouter quelques détails aux généralités que j'ai exposées précédemment.

De la même manière que la canne bien soignée ne peut être

malade que très accidentellement, de même, les végétaux de culture intertropicale ou équatoriale ne sont pas, ne peuvent pas être malades, dans le sens attaché à ce mot, lorsqu'on les cultive dans un sol qui leur convient, à une exposition favorable, dans de bonnes conditions climatériques, et qu'on leur fournit les éléments nutrimentaires qu'ils réclament avec les soins d'entretien qui leur sont profitables.

Telle circonstance locale peut affecter *un sujet*, le rendre malade et le faire périr ; mais, de cette particularité, on ne peut conclure à la maladie de la variété, ou de la tribu. A force de vouloir trop prouver on ne prouve rien.

On a dit, aux Antilles, que le *cotonnier* est malade, qu'il ne *rend* plus, que ce n'est plus la peine de le cultiver...

La vérité est juste à l'inverse de cette absurde proposition, et je pose en fait inattaquable que, à surface égale, le cotonnier peut fournir trois fois plus de *produit net* que toutes les orties imaginables. Il est si commode de dire qu'une plante ne *rend* plus, lorsque, par la culture la plus défectueuse qui soit, on l'a mise dans l'impossibilité de produire! On donnerait à cultiver aux colons la plante la moins exigeante que l'on puisse imaginer que, par leur défaut de soin et leur horreur du travail, une bonne moitié arriverait, en vingt ans, à n'en plus rien tirer et à déclarer qu'elle ne rend plus, qu'elle est malade...

Le cotonnier ne prospère que par la taille.

Frappé, en 1886, à la vue de ces arbrisseaux dégingandés qui représentaient l'espèce, et sur lesquels s'étalaient, en bras de squelettes, des branches folles et amaigries, dont les extrémités portaient quelques fleurs rares et de chétif aspect, connaissant d'ailleurs les exigences physiologiques des *Gossypium*, je m'étais promis de vérifier expérimentalement la portée des assertions créoles à ce sujet. Je fis arracher deux pieds de cotonnier de la mauvaise variété connue sous le nom de *cotonnier natté* et qui avaient poussé au hasard dans des pierres et des décombres contre une case à moitié ruinée. Je replantai ces deux sujets dans une assez mauvaise terre après avoir retranché le pivot, rafraîchi les racines latérales, et supprimé

les branches jusqu'à 15 ou 20 centimètres de l'axe. J'avais compté 46 fleurs sur les deux pieds.

La plantation eut lieu dans une mortaise de 40 centimètres de côté sur 35 environ de profondeur et elle fut suivie d'un arrosage copieux. La reprise eut lieu sans difficulté. Au mois de mars 1887, ces plantes étaient couvertes à la fois d'une quantité innombrable de fleurs, de gousses en développement et de gousses mûres. On recueillit à mesure de la maturité, et l'on put remplir un quartaut des coques cotonneuses récoltées, bien que j'eusse supprimé plus de la moitié des branches pour expérimenter les résultats et les exigences de la taille.

J'ai vu quelque part la récolte du coton évaluée à 250 k. par hectare. Je crois que ce rendement désastreux justifierait l'abandon de la culture cotonnière. En effet, portant le raisonnement sur l'étendue d'un hectare et plantant à 2^m, 50 sur lignes, avec une distance de 3 mètres entre les lignes, on peut placer facilement 1.300 pieds par hectare, et chaque plant bien soigné ne peut fournir *moins* de 1.000 gousses mûres pendant la récolte, c'est-à-dire de mars à la fin de juin. C'est calculer au minimum que d'évaluer le poids des fibres isolées de chaque gousse à 80 centigrammes, les gousses de coton dit de Georgie, ou *longue soie*, m'ayant donné plus de 1 gramme. L'hectare peut donc rapporter 1.040 kilogrammes. Comme il est évident que le choix doit se porter vers les belles sortes, telles que la variété à longue soie que je viens de mentionner et qui est encore connue sous le nom de *Sea-island*, les prix minima pourraient être assez rémunérateurs pour en encourager la culture, puisque la mercuriale moyenne assigne à ce coton une valeur de 4 fr. 35 au kilogramme. Mais, en s'en rapportant seulement à la moyenne du *bas prix* pour les *onze* provenances principales, on trouve que cette moyenne atteint 1 fr. 25 au kilogramme, en sorte que, dans les pires conditions commerciales, un hectare superficiel peut rapporter *brut* 1.300 francs. Les frais de culture sont, d'ailleurs, de peu d'importance, bien que le cotonnier soit assez avide d'humus, qu'il aime une humidité moyenne et recherche l'élément calcaire parmi les amendements minéraux.

En abandonnant le cotonnier à lui-même on arrive à le rendre à peu près improductif. C'est ce qu'on a fait aux Antilles, où des distillateurs veulent implanter le ramie, lorsqu'il suffirait de quelques soins pour retirer du coton plus de résultats que n'en peuvent fournir les orties les plus vantées. Le cotonnier veut impérieusement une taille annuelle après la récolte et, tous les trois ou quatre ans, un recépage à peu de distance du sol.

J'ai dit que le cotonnier nuit à la canne par son voisinage trop rapproché, et cela est exact. D'un autre côté, il ne me paraît pas très avantageux de cultiver cet arbuste en pièces compactes, et mes observations me portent à croire que le mode le plus profitable est de le cultiver en banquettes, en bordures, sur deux ou trois rangs, et l'on devrait séparer ces bordures des pièces de cannes par un fossé assez profond et assez large, qui servirait à la fois de séparation et de canal d'assainissement.

Partout où il existe un bout de terre inoccupé, partout où l'on veut faire une haie, une séparation, le cotonnier peut donner de bons produits. Il en est de même à l'intérieur des plantations-abris, par lesquelles il se trouverait protégé et deviendrait d'une culture lucrative.

Pourquoi le *tabac* est-il à peu près abandonné dans les Antilles françaises? N'est-ce pas d'abord par suite de la négligence avec laquelle on a laissé disparaître les bonnes variétés qu'il serait si facile de retrouver? J'ai vu quelques pieds de tabac à la Martinique. Tous, même ceux que j'ai examinés vers le fond du Macouba, appartenaient à des variétés assez médiocres. J'ai là, sous les yeux, un pied de tabac de Virginie à fleurs roses et à feuilles ovales, allongées et très larges. Cette plante a été atteinte par la gelée ce matin même (12 décembre); mais elle était parvenue, sous le climat de Paris, sans culture spéciale, à la taille de $2^m,25$. Est-ce que l'on ne peut pas faire quelque chose dans cette voie, ou le climat tropical serait-il moins profitable à une plante qui y croît à l'état sauvage? J'ai peine à admettre cette anomalie hypothétique. Une seconde raison de cet abandon se trouverait dans la crainte

de l'avidité budgétaire. On a peur, dit-on, si l'on se prend à cultiver le tabac, qu'il ne soit aussitôt frappé d'un impôt qui équivaudrait à une prohibition... Je sais que le Minotaure est insatiable, qu'il faut des impôts croissants pour assouvir tous les assoiffements et pourvoir à tous les émargements; mais cette crainte n'est-elle pas un peu exagérée?

On ne fait pas d'*indigo*... Ce n'est pas parce que la plante ne réussit pas aux Antilles. J'ai voulu voir par moi-même, car je suis assez peu crédule en matière agricole. J'ai semé de l'indigo, qui a parfaitement levé, et sur lequel j'ai pu faire quelques essais suivis. Le produit égalait le meilleur Guatemala et les reflets bleus cuivrés de la précieuse fécule indiquaient une qualité supérieure. On peut, à la Martinique et à la Guadeloupe, cultiver l'indigo avec succès comme auxiliaire de la canne, dans les terrains un peu frais, profonds et perméables. On pourrait faire facilement trois coupes, mais au moins pourrait-on compter sur deux coupes abondantes et d'autant plus rémunératrices que les marcs et les liquides de la fabrication constituent un engrais excellent pour la canne. Je suppose qu'on ne se récriera pas à ce sujet sur les frais d'usine, puisque quelques cuviers et un aire de dessiccation suffisent à une telle besogne et que les plus modestes planteurs pourraient facilement avoir une petite indigoterie dans quelque coin.

Le *café* disparaît de la Guadeloupe et de la Martinique. La plante est malade, dit-on, comme on le dit de tout ce qu'on néglige. Disons plutôt qu'on ne lui donne pas les soins utiles. Le caféier veut des engrais, mais surtout des amendements phosphatés et calcaires. Il lui faut une terre profonde, légère, l'exposition du couchant de préférence. Le terrain doit être sain, sans être totalement dépourvu d'humidité, et les sols en pente douce lui conviennent pourvu qu'on le protège par des plantations-abris contre le soleil et les vents, bien qu'il aime une libre aération.

Pour bien planter le caféier, il faut faire des mortaises profondes de 40 à 50 centimètres sur 50 de large et de long, que l'on écarte de 2^{m},70 à 3 mètres sur les rangées. C'est dans le milieu de l'espace ameubli que l'on plante le jeune caféier, après

avoir mis dans le fond de la mortaise une couche épaisse d'engrais *bien décomposé* et préparé d'après les règles tracées pour l'engrais destiné à la canne. L'engrais doit être bien mélangé avec la terre,

On arrête le caféier à $1^m,50$, afin que ses branches s'étalent et que la récolte soit plus facile. Il commence à rapporter trois ou quatre ans après la transplantation.

Il est attaqué par la *mouche à café,* par certains pucerons, par la chenille d'un papillon, par la *rouille*, par un champignon particulier aux plantations des îles de la mer des Indes. Je pense que les oiseaux insectivores peuvent être de bons et joyeux auxiliaires contre les premiers ennemis. Quant au champignon, j'avoue que j'y vois l'indice d'une mauvaise culture, exactement comme pour l'oïdium de la vigne, et je pense que les caféiers bien cultivés, bien amendés par des engrais phosphatés, calciques, et riches en potasse, n'auraient pas grand'chose à souffrir de ce parasite. Dans tous les cas, les sulfures solubles, en aspersion ou en mouillage, hors du temps de la floraison, parviendraient à le détruire sans peine. J'ai examiné deux caféiers, robustes et couverts de fruits, dans une excursion à la *Fontaine Absalon*, et ces deux arbrisseaux présentaient, sur de nombreuses feuilles, des taches de rouille que j'ai cru devoir attribuer aux gouttelettes d'eau qui jaillissaient de la cascade. Les rayons du soleil, traversant ces petites sphères liquides, agissaient comme à travers des verres convexes. Il y avait brûlure et non pas rouille, au moins dans le sens agricole attribué à cette dernière expression. C'était une mortification locale, et je n'ai rien pu découvrir au microscope qui méritât une mention particulière.

Malgré les pessimistes, je crois que la culture de nombreuses plantes auxiliaires pourrait être d'une très haute utilité, latéralement et accessoirement, sans gêner la culture intensive de la canne à sucre. Il y a plutôt incurie pour cacher les négligences dans la plupart des cas, et souvent la maladie ne sert que de pavillon hypocrite.

S'il en était autrement, on ne verrait pas encore des cultivateurs soigneux réussir avec les plantes que d'autres repoussent, et il est absolument indispensable de fournir à chaque végétal

les conditions de sol, de nourriture et d'exposition, qui lui conviennent.

VII.

DES EXPLOITATIONS ABUSIVES DE L'INDUSTRIE SUCRIÈRE.

Il suffit qu'on plante une canne pour faire venir les rats. Je ne veux pas m'étendre au sujet des appétits et de la voracité qui se développent autour de la plante à sucre, et je me contente de mentionner rapidement les avidités qui se groupent autour de la canne.

Le planteur a à se défendre d'abord contre ceux qui veulent exploiter sa terre et lui soutirer une partie du produit de son travail en lui vendant trop cher, sous prétexte d'engrais, des drogues sans valeur. Ce commerce fait vivre, prospérer, engraisser des milliers d'individus aux dépens de la canne. Cet honnête trafic est exercé par une armée, depuis les fabricants et leurs chimistes, jusqu'aux vendeurs et revendeurs, aux courtiers, aux agences de fret et de transport, aux compagnies spéciales, etc.; tout ce monde vit plus ou moins de la canne et le borer a fait son trou dans la plante.

Le fabricant d'engins agricoles lui fournit des *machines pour l'exportation*... Sur les travailleurs qu'il emploie, la moitié vit de la canne et par la canne, sans apporter le moindre contingent d'utilité.

Si le planteur n'est pas fabricant, il est rongé par l'usine, laquelle ne lui paie pas équitablement son produit. Que l'on songe seulement à ceci, que la betterave, au rendement de 7 %, se paie 22 francs aux 1.000 k., tandis que la canne, au rendement de 10 %, ne rapporte que 21 francs au cultivateur colonial, et l'on comprendra. S'il est fabricant, il n'a pas assez de toute sa présence d'esprit pour échapper aux embûches des gros constructeurs, qui, eux aussi, sont légion, et qui lui fournissent leur ferraille à des conditions ruineuses.

Il lui faut lutter contre les ennuis d'une main-d'œuvre nominale, qu'il faut payer, peu, il est vrai, mais plus qu'elle ne vaut. Il doit ensuite compter avec les commissionnaires, les trans-

porteurs, les banquiers, les courtiers, les entrepositaires, les raffineurs, les crises et les impôts, sans même qu'il soit nécessaire de spécifier des milliers de détails onéreux.

Le sucre doit répondre à un besoin bien intense pour que, malgré tous ces termites, il reste ou puisse rester encore quelques bribes pour le producteur, fabricant ou non. Et cette rapide esquisse reste au-dessous de la vérité.

Entrez dans un port colonial et dans un port européen; suivez les lignes ou les dédales des quais, pénétrez dans les entrepôts, les magasins, faites de la statistique à propos des douanes, et voyez si la plante à sucre ne semble pas faite pour le bien-être et la fortune de toutes les inutilités dont on peut rêver l'existence! Et tous ces gens s'attachent à la canne, s'y cramponnent, comme des lézards à ventouses, pour arracher une part des produits d'un travail auquel ils ne participent pas ou dont ils ne prennent qu'une portion insignifiante.

Je sais bien que l'organisation des choses du commerce conduit à la multiplication des intermédiaires et des parasites et je n'ai pas la prétention de réformer ce que je ne puis empêcher.

Cependant, il me semble que l'on peut diminuer le nombre des sauterelles. N'y a-t-il donc rien à faire dans une voie d'amélioration et de simplification? Ne peut-on, sans risquer d'arrêter la machine, diminuer le nombre des engrenages?

La diminution des frais et l'augmentation des rendements culturaux peuvent, sans doute, rétablir la situation compromise des planteurs; mais il serait temps d'imposer des limites au parasitisme qui dévore la plus belle des industries agricoles. Les colonies doivent apprendre à se suffire pour la plupart de leurs besoins; ce principe est d'une économie élémentaire; mais la vente des produits doit être organisée dans les docks des entrepôts de telle façon que la plus grande partie du résultat n'aille pas alimenter les guêpes qui entourent la ruche. Ceci réclame l'application de saines mesures d'administration publique.

Un défaut capital subsiste dans les colonies françaises, qui est beaucoup moindre dans les établissements anglais, je veux parler de la pénurie de ressources qui frappe les planteurs et les livre, sans merci, aux mains des financiers. Dépensant étour-

diment et sans compter, lorsqu'ils ont pu profiter d'une bonne récolte et de prix avantageux, ils savent rarement faire des réserves qui puissent leur permettre d'arriver à se suffire. Aussi leur faut-il avoir recours aux avances d'entre-coupes, aux avances sur récoltes, pour payer leurs frais et leurs salaires, et l'intérêt colonial est élevé.. Les dettes s'amoncellent et le moment arrive où l'on ne peut plus faire face et où l'on n'a devant soi que le séquestre ou l'éviction.

Et, à propos d'éviction, il est juste d'ajouter que nombre de gens font une sorte de profession usuraire de cette opération honteuse. On prête de l'argent à un planteur gêné, beaucoup moins, évidemment, que ne vaut sa plantation, et il ne peut rembourser à l'échéance... On le met à la porte et l'on s'empare de sa propriété, sans autre forme de procès, et l'on a pour rien, ou presque rien, une bonne exploitation, et l'on s'enrichit pendant que l'autre va dévorer sa misère en quelque coin. Il y a mieux que cela. Un... monsieur vend une plantation à un acquéreur quelconque et touche une bonne partie du prix. Le solde du reliquat se fait attendre et le vendeur met l'acquéreur en demeure de payer. Dans l'impossibilité de s'acquitter si on ne lui accorde pas de délais suffisants, celui-ci est évincé de façon ou d'autre et le vendeur rentre dans la propriété vendue en bénéficiant des à-comptes qu'il a reçus... On n'invente pas ces choses-là et l'on se prend parfois à douter de l'humanité quand on constate des manœuvres de ce genre.

En général, les planteurs créoles ne savent pas être patients et n'ont pas la moindre idée de la certitude que donne une progression lente et constante. Ils rêvent trop grand et trop vite, et se précipitent ainsi vers les désillusions les plus amères.

VIII.

CONSIDÉRATIONS SUR CERTAINES MESURES LÉGISLATIVES OU FISCALES.

Le lecteur qui parcourra ces notes peut se tranquilliser et ne pas concevoir la crainte chimérique de me voir aborder un

sujet nauséabond de politique. Il s'agit ici d'économie coloniale et non pas de politique, puisque la situation faite à la sucrerie de cannes est absolument indépendante de la forme des gouvernements qui se sont succédé en France. Sous tous les régimes, il se commet des fautes ou des infamies. Comme l'immonde qui sommeille au fond de l'être humain attend seulement l'occasion propice pour se réveiller d'une torpeur apparente, toutes les occasions sont bonnes pour la satisfaction du vice et de l'abjection.

Il existe encore des naïfs qui ont la simplicité de croire que la question des sucres gît dans l'antagonisme de la canne et de la betterave; mais c'est là une erreur profonde, dont on peut faire aisément justice. En effet, si l'on se place dans le champ de l'observation agricole, on comprend, à première vue, que la betterave n'est pas une plante à sucre par sa nature même et qu'elle n'est devenue telle que par circonstance. On comprend qu'un végétal qui produit entre 4.500 et 5.250 kil. de matière sucrée par hectare ne peut faire une concurrence sérieuse à une plante qui peut atteindre 18.000 kil. de tout sucre sur la même surface.

La betterave est une plante sarclée, améliorante, une plante à viande et à engrais, avant toute chose, tandis que la canne est essentiellement plante à sucre, et à *bon sucre*, ce qui n'est pas à dédaigner.

Ce n'est pas la betterave qui tue la canne, et la crise sucrière ne repose pas sur un antagonisme fictif, imaginé pour des besoins de rhétorique. J'ai dit quelque part et je maintiens que les deux ennemis de la sucrerie de canne sont la chaudronnerie et la raffinerie. Celle-ci surtout est le fauve qui dévore les colonies en les forçant à subir les conditions qu'il lui plaît d'imposer.

La raffinerie syndiquée forme un faisceau presque irrésistible, par la simple raison que, aujourd'hui, on ne résiste pas à la puissance de l'argent.

Or, pour des raisons, des motifs, des prétextes, sur lesquels il ne serait peut-être pas impossible de jeter la lumière, nos législateurs ont tenu à se concilier les bonnes grâces des raffineurs. Ce sont ces messieurs, les inutiles en sucrerie, qui font

faire les lois sur les sucres, ou, plutôt, qui empêchent les lois honnêtes de se faire. Tout le temps donc que, en matière fiscale, les principes d'une *honnête équivalence, réelle, absolue,* ne seront pas mis en pratique *sans arrière-pensée,* il n'y aura rien de sérieux ni de loyal dans les taxes à l'importation ou à l'exportation. Tout le temps que la complaisance des légistes besoigneux abandonnera aux raffineurs des *indemnes* qui leur permettent de fausser le marché du sucre, ils pourront donner leurs ordres et dicter leurs prohibitions en pachas autoritaires. Tout le temps que les exotiques étrangers, que les produits étrangers, cristaux ou mélasses, ne seront pas l'objet d'une surtaxe d'équivalence, il s'exercera une concurrence déloyale au détriment de nos produits nationaux.

La règle est la liberté! Soit, je veux la liberté, mais je ne veux ni la licence ni le suicide national. Au-dessus de la liberté il y a la justice. Or, dans la raison commerciale d'une nation, il y a un principe, un axiome d'équité que l'on peut formuler en peu de mots :

« Importation libre pour toutes les matières que la fabrication nationale ne produit pas, ou ne produit pas en proportion suffisante à la consommation; dans tous les autres cas, taxation *ex-æquo,* à équivalence, permettant aux produits nationaux et aux produits étrangers de lutter à armes égales sur le marché, sans autre appât pour les acheteurs que la différence des qualités! »

Quand les fabricants de lois comprendront ce principe, la tyrannie des raffineurs aura fait son temps.

J'ajoute encore une dernière observation avant de clore ce long travail. L'impôt sur les sucres est inique et absurde par son exagération. Je sais bien, comme tout le monde, qu'il y a des centaines de milliers d'appétits à satisfaire, que le déclassement à outrance a multiplié les émargements; mais ce n'est pas une raison pour frapper une *matière alimentaire* d'un *droit exorbitant.* Qu'on prête attention aux faits. Le *prix de revient* de 100 kilogrammes de sucre de betterave, bas produits négligés, est de 31 fr. 40 d'achat par 1.428 kilogrammes de matière première. En tenant compte de la détaxe, il s'ajoute à ce prix au

moins 36 francs d'impôt; ce qui donne un chiffre de 77 fr. 40 avant d'avoir songé à payer le travail d'extraction et la manipulation. A lui seul, l'impôt est plus élevé que la valeur commerciale de la matière première. Pour la canne, le prix d'achat est de 21 francs, à 6 °/₀, et ce prix doit être augmenté des frais d'emballage et de transport. L'impôt le surélève de 38 francs !... Et nous sommes arrivés à la fin du dix-neuvième siècle, et l'on va fêter le centenaire d'une révolution qui a été faite pour assurer le triomphe de l'équité et pour faciliter les moyens d'existence aux faibles et aux humbles qui forment la masse dans les agglomérations humaines!

FIN.

TABLE DES CHAPITRES.

Pages.

LIVRE I.

NOTIONS GÉNÉRALES D'AGRICULTURE.

LIVRE II.

DE LA CANNE A SUCRE.

LIVRE III.

CULTURE DE LA CANNE A SUCRE.

LIVRE IV.

DES ENGRAIS PROPRES A LA CANNE.

LIVRE V.

RÉCOLTE DE LA CANNE A SUCRE.

LIVRE VI.

INFLUENCES ET ACTIONS NUISIBLES A LA CANNE.

APPENDICE.

NOTES COMPLÉMENTAIRES.

FIN DE LA TABLE DES CHAPITRES.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES.

LIVRE I.

Notions générales d'agriculture.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

La lumière, la chaleur et l'électricité ont une grande action sur la végétation, 45. — La lumière met en action la fonction réductrice de la chlorophylle dans les feuilles, 46. — L'acide carbonique est décomposé en oxygène et carbone, *id.* — La chaleur est l'auxiliaire de la lumière, 47. — Température moyenne, *id.* — Lieux isothermes, lignes isothères et lignes isochimènes, *id.* — Somme de chaleur requise par la végétation, 48. — Importance de l'électricité; courants dans les plantes, *id.*

CHAPITRE IV.

1. — *Assimilation du carbone*, 53. — Expériences de Bonnet, de Priestley, d'Ingenhousz et de Sennebier, *id.* — Constatations de Th. de Saussure, 54. — L'acide carbonique est décomposé par la chlorophylle des feuilles vivantes en présence de la lumière, *id.* — C'est le soleil qui fabrique le carbone, 55.

2. *Assimilation de l'hydrogène*, 55. — L'hydrogène provient de la décomposition de l'eau et de l'ammoniaque, *id.* — Le carbone et l'hydrogène naissants se combinent et fixent de l'oxygène pour former des hydrates de carbone, 56.

3. — *Assimilation de l'oxygène*, 57. — Les observations à ce sujet sont encore incomplètes, *id.* — Les composés azotiques agissent comme oxydants, 58.

4. — *Assimilation de l'azote*, 59. — Action des nitrates, *id.* — Action des sels ammoniacaux, *id.* — Formation de l'ammoniaque par l'azote atmosphérique, 60. — Charlatanisme des prôneurs de l'azote, 61. — *Assimilation de l'azote libre*, *id.* — Cette allégation est dénuée de preuves, 62. — La nature ne fait rien d'inutile, *id.* — On trouve de l'ammoniaque partout, 64.

5. — *Assimilation des matières minérales*, 65. — Le fait de cette assimilation, sous forme soluble, est indéniable, 65. — La sélection des plantes par les minéraux doit être attribuée à la force de diffusion, 66. — Opinion de Th. de Saussure, 67.

CHAPITRE V.

1. — *Géologie du sol*, 69. — La croûte terreste est d'origine ignée, 70. — Le sol arable est formé des débris des roches, *id.* — Terrains de sédiment, diluviens, d'atterrissement, paludéens, 71. — Sol, couche active, couche inerte, sous-sol, 72.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE IX.

LIVRE II.

De la canne à sucre.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

LIVRE III.

Culture de la canne à sucre.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE X.

CHAPITRE XI.

LIVRE IV.

Des engrais propres à la canne.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

LIVRE V.

Récolte de la canne à sucre.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

APPENDICE.

Notes complémentaires.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.



